

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001 - 2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : HOÀNG ĐỨC LONG

Giáo viên hướng dẫn: GVC.KS LƯƠNG ANH TUẤN

KS NGÔ ĐỨC DŨNG

HẢI PHÒNG 2016

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**CHUNG CƯ VẠN MỸ - P.TÂN TẠO –
Q.TÂN BÌNH – TP.HCM**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CN**

Sinh viên : HOÀNG ĐỨC LONG

Giáo viên hướng dẫn: GVC. KS LƯƠNG ANH TUẤN
KS NGÔ ĐỨC DŨNG

HẢI PHÒNG 2016

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**CHUNG CƯ VẠN MỸ - P.TÂN TẠO –
Q.TÂN BÌNH – TP.HCM**

Sinh viên: HOÀNG ĐỨC LONG. Mã số:1112104016

Lớp: XD1501D

Ngành: Xây dựng Dân Dụng & CN

Tên đề tài: Chung cư Vạn Mỹ - P.Tân Tạo – Q.Tân Bình– Tp.HCM

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đồ án tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

Nội dung hướng dẫn:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

.....
.....
.....

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Giáo viên hướng dẫn Kiến trúc - Kết cấu:

Họ và tên:

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

Giáo viên hướng dẫn thi công:

Họ và tên:

Học hàm, học vị

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 20.....

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 20....

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN

Giáo viên hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2016

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhận được trong suốt quá trình học tập của mỗi một sinh viên dưới mái trường Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên trước khi rời ghế nhà trường để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là sự tiếp tục quá trình học bằng phương pháp khác ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng quát lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật, nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên, nhưng vai trò của các thầy cô giáo trong việc hoàn thành đồ án này có một vai trò hết sức to lớn.

Với sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo, em đã hoàn thành đề tài : “Thiết kế và tổ chức nhà chung cư Vạn Mỹ - P.Tân Tạo – Q.Bình Tân – TP.Hồ Chí Minh”.

Sau cùng em nhận thức được rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng vì kiến thức còn non kém, kinh nghiệm ít ỏi và thời gian hạn chế nên đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của thầy cô và bạn bè, để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình.

Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy giáo thầy giáo **Ngô Đức Dũng** (hướng dẫn phân kết cấu), và thầy **Lương Anh Tuấn**(hướng dẫn phân thi công) đã nhiệt tình hướng dẫn giúp đỡ em hoàn thành đồ án tốt nghiệp này. Đồng thời em cũng xin được cảm ơn những thầy, cô giáo, các bạn sinh viên trong khoa đã chỉ bảo em rất nhiều trong quá trình học tập để trở thành một người kỹ sư xây dựng.

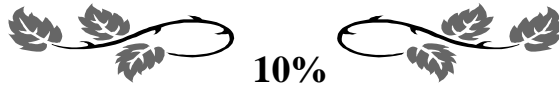
Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô!

Hải Phòng, ngày 4 tháng 1 năm 2016.

Sinh viên:

Hoàng Đức Long

PHẦN I



KIẾN TRÚC

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : KS. NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : HOÀNG ĐỨC LONG

LỚP : XD1501D

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. MẶT BẰNG TẦNG 1, TẦNG ĐIỂN HÌNH 2 - 10.
2. MẶT ĐỨNG TRỰC 1' – 6', MẶT ĐỨNG TRỰC 6' – 1', TỔNG MẶT BẰNG VÀ CHI TIẾT.

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Giới thiệu về công trình

- Tên công trình: Nhà chung cư Vạn Mỹ
- Địa điểm xây dựng: P.Tân Tạo - Q.Bình Tân – Tp.Hồ Chí Minh
- Thể loại công trình: Nhà chung cư.
- Quy mô công trình:
 - + Công trình gồm có 10 tầng + 1 tầng mái.
 - + Chiều cao toàn bộ công trình : 33,9 m
 - + Chiều dài : 146,64m
 - + Chiều rộng : 19.2 m
- Chức năng phục vụ: Công trình được xây dựng phục vụ yêu cầu về chỗ ở cho người dân ở Tp.Hồ Chí Minh

+ Tầng 1: Gồm sảnh, phòng quản lí, phòng trưng bày, phòng phục vụ, phòng sinh hoạt cộng đồng, nhà ăn, phòng thu rác, khu vệ sinh, thang máy, thang bộ...

+ Tầng 2 đến tầng 10: Gồm các căn hộ loại A,B,C, hành lang,thang máy, thang bộ...

+ Tầng tum: Gồm tum thang, phòng kỹ thuật.

1.2 Các giải pháp kiến trúc

1.2.1. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng

Hình thức mặt bằng tương đối đơn giản: mặt bằng hình chữ nhật, không gian bên trong được ngăn chia bởi tường gạch, các căn hộ độc lập với nhau và liên hệ với nhau bằng hành lang chung.

+ tầng 1 (cao 4,2m): gồm sảnh, cầu thang bộ, thang máy, nhà vệ sinh, khu giải khát, khu mua sắm, không gian sinh hoạt cộng đồng, phòng quản lí, phòng thu rác.

+ tầng 2 đến tầng 10 (cao 3,3m): gồm có 3 loại căn hộ và hệ thống giao thông đứng (cầu thang), hệ thống giao thông ngang (hành lang).

1.2.3 Các giải pháp về mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình

Đặc điểm cơ cấu bên trong, bố cục mặt bằng, giải pháp kết cấu, tính năng vật liệu cũng như điều kiện quy hoạch kiến trúc quyết định vẻ ngoài công trình. ở đây chọn đường nét kiến trúc thẳng kết hợp vật liệu kính tạo nên kiến trúc hiện đại phù hợp với cảnh quan xung quanh.

1.3 Các giải pháp giao thông, chiếu sáng, thông gió, chống nắng

1.3.1 Các giải pháp giao thông

Theo phương ngang: đó là hành lang nối các nút giao thông theo phương đứng (cầu thang).

Theo phương đứng: có 3 thang bộ và 2 thang máy.

1.3.2 Các giải pháp chiếu sáng

Các phòng ở, hệ thống giao thông chính trên các tầng đều tận dụng hết khả năng chiếu sáng tự nhiên thông qua các cửa kính bố trí xung quanh nhà.

Ngoài ra còn bố trí chiếu sáng nhân tạo sao cho có thể chiếu sáng hết tất cả các điểm trong nhà.

1.3.3 Các giải pháp thông gió

Công trình được thiết kế hệ thống thông gió nhân tạo kết hợp thông gió tự nhiên

1.3.4 Các giải pháp kết cấu và vật liệu xây dựng

- trên cơ sở hình dáng, không gian kiến trúc, chiều cao công trình, chức năng từng tầng, từng phòng ta chọn giải pháp kết cấu hợp lý. ở đây kết cấu chịu lực chính là khung ngang và vách cứng.

- ở đây ta chọn sơ đồ tính là hệ khung (dầm+cột) chịu toàn bộ tải trọng đứng và ngang, tường ngăn đóng vai trò bao che không tham gia chịu lực.


- việc tính toán kết cấu này tỏ ra đơn giản, sơ đồ rõ ràng. Bộ phận chính của công trình là các căn hộ được ngăn cách bởi tường xây gạch.

- sàn của công trình là sàn bê tông cốt thép toàn khối đổ tại chỗ, nền lát gạch ceramic, trát trần bằng vữa xi măng.

- giải pháp nền móng: công trình được xây trong thành phố mặt bằng tương đối chật hẹp, điều kiện địa chất tương đối tốt do đó ta chọn giải pháp ép cọc.

1.4 Kết luận

- Công trình được thiết kế đáp ứng nhu cầu chỗ ở của người dân, cảnh quan hài hòa, đảm bảo về mỹ thuật, độ bền vững và kinh tế, bảo đảm môi trường và điều kiện sống và sinh hoạt của người dân thành phố.

PHẦN II

45%
KẾT CẤU

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : KS. NGÔ ĐỨC DŨNG
SINH VIÊN THỰC HIỆN : HOÀNG ĐỨC LONG
LỚP : XD1501D

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 05. MẶT BẰNG, MẶT CẮT KẾT CẤU THÉP SÀN TẦNG 4.
- 06, 07. KẾT CẤU THÉP KHUNG K2, MẶT CẮT CỘT DẦM CỦA KHUNG K2.
- 08. MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG, MÓNG KHUNG K2 CỌC

**CHƯƠNG II. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU,
TÍNH TOÁN NỘI LỰC**

2.1. Sơ bộ phương án kết cấu

2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung

Đối với nhà cao tầng cần thể sử dụng các dạng sơ đồ chịu lực:

- + Hệ tường chịu lực
- + Hệ khung chịu lực
- + Hệ kết cấu khung vách kết hợp
- + Hệ khung lõi kết hợp
- + Hệ khung, vách lõi kết hợp

2.1.2. Phương án lựa chọn

Qua phân tích ưu nhược điểm của các hệ kết cấu, đối chiếu với đặc điểm kiến trúc của công trình: ta chọn phương án kết cấu khung chịu lực làm kết cấu chịu lực chính của công trình

2.1.3. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu (cột, dầm sàn, vách tường), kích thước sơ bộ và vật liệu.

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

2.1.3.1. Kết cấu sàn không dầm (sàn nắm)

Hệ sàn nắm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị dưới sàn (thông gió, điện, nước, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nắm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế do tốn vật liệu

2.1.3.2. Kết cấu sàn dầm

Là giải pháp kết cấu được sử dụng phổ biến cho các công trình nhà cao tầng. Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn dẫn đến khối lượng tham gia dao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên phương án này phù hợp với công trình vì bên dưới các dầm là tường ngăn, chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,9m nên không ảnh hưởng nhiều.

2.1.3.3. Phương án lựa chọn

Lựa chọn phương án sàn sườn toàn khối.

2.1.3.4. Vật liệu dùng trong tính toán

2.1.3.4.1. Bê tông:

Theo Tiêu chuẩn xây dựng TCVN5574-2012, mục “Những nguyên tắc lựa chọn vật liệu cho kết cấu nhà cao tầng”.

Bê tông cho đài, giằng, cột, dầm, sàn là bê tông thương phẩm.

Bê tông cho cầu thang bộ và 1 số chi tiết có khối lượng nhỏ khác là bê tông trộn tại công trường.

- Chọn bê tông sàn, dầm B25 có $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$, $R_{bt} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$.

2.1.3.4.2 Cốt thép

Cốt thép sử dụng:

- Thép chịu lực: AII có $R_s = R'_{sc} = 2800 \text{ kg/cm}^2$

- Thép đai : AI có $R_s = R'_{sc} = 2250 \text{ kg/cm}^2$ và $R_{sw} = 1750 \text{ kg/cm}^2$

2.2 Lựa chọn sơ bộ các kích thước tiết diện

2.2.1. chiều dày sàn

Chiều dày sàn phải đảm bảo về độ bền độ cứng và kinh tế. Để chọn chiều dày sàn của một ô bản có kích thước hình chữ nhật ta áp dụng công thức sau:

$$\delta = \frac{D}{m} \cdot L_1 \geq h_{\min} = 5cm \text{ (đối với nhà dân dụng)}$$

Trong đó: $D = 0,8-1,4$ phụ thuộc vào tải trọng

$m = 30-35$ với bản loại dầm

$m = 40-45$ với bản kê bốn cạnh

L_1 : kích thước cạnh ngắn của ô bản

*Chú ý: m bé với bản đơn kê tự do.

m lớn với bản liên tục.

Xét tỉ số: $\frac{L_2}{L_1} = \frac{3,9}{3,6} = 1,08 < 2$ nên ô bản thuộc loại bản kê bốn cạnh.

Khi đó chiều dày của sàn là:

$$\delta = \frac{1,08 \cdot 3750}{45} = 90(\text{mm})$$

Vậy chọn $\delta = 100 \text{ (mm)}$

2.2.2 Tiết diện dầm

Tiết diện dầm khung chủ yếu phụ thuộc vào nhịp, độ lớn của tải trọng đứng, tải trọng ngang, số lượng nhịp, chiều cao tầng và cả chiều cao nhà.

Chọn chiều cao tiết diện dầm theo công thức sau:

- Đối với dầm chính: $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L$

- Đối với dầm phụ: $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{16} \right) L$

- Bề rộng của dầm lấy theo chiều cao của dầm đã chọn: $b=(0,3 \div 0,5)h_d$

2.2.2.1 Dầm D1

- Là dầm chính kê lên cột.

Nhịp của dầm: $L= 7800(\text{mm})$

Khi đó: $h_{d1} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)7800 = 650 \div 975 (\text{mm})$

Chọn $h_{d1}= 800(\text{mm})$

$b_1 = (0,3 \div 0,5).h_{d1} = (0,3 \div 0,5).800 = 240 \div 400 (\text{mm})$

Chọn $b_1= 400(\text{mm})$

Vây dầm D1 có $b \times h=400 \times 800(\text{mm})$

2.2.2.2 Dầm D2

- Là dầm phụ kê lên dầm chính.

Nhịp của dầm: $L= 7800(\text{mm})$

Khi đó: $h_{d2} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{16}\right)7800 = 487 \div 650 (\text{mm})$

Chọn $h_{d2}= 600(\text{mm})$

$b_2 = (0,3 \div 0,5).h_{d2} = (0,3 \div 0,5).600 = 180 \div 300 (\text{mm})$

Chọn $b_2= 300(\text{mm})$

Vây dầm D2 có $b \times h=300 \times 600(\text{mm})$

2.2.2.3 Dầm D3

- Là dầm chính ở hành lang.

Nhịp của dầm: $L= 3600(\text{mm})$

Khi đó: $h_{d3} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)3600 = 300 \div 450 (\text{mm})$

$b_3 = (0,3 \div 0,5).h_{d3}$

Vây dầm D3 có $b \times h=400 \times 400(\text{mm})$ để tiết diện từ D1 đến D3 không giảm quá đột ngột

2.2.3 Tiết diện cột

Diện tích sơ bộ của cột có thể xác định theo công thức: $A = k. \frac{N}{R_b}$

Trong đó:

$R_b=145\text{kg/cm}^2$ cường độ chịu nén của bê tông.

N: lực dọc trong cột do tải trọng đứng, xác định đơn giản bằng cách tính tổng tải trọng đứng tác dụng lên phạm vi truyền tải vào cột.

Ta có : $N = m_s.q.A_s$

A_s : Diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột đang xét.

m_s : là số sàn phía trên (kể cả sàn mái).

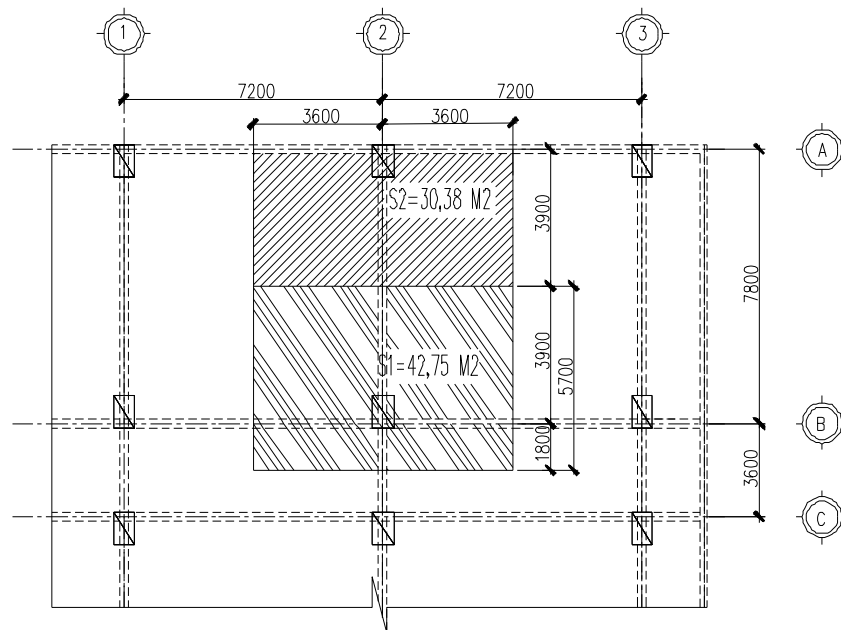
q : Tải trọng tương đương tính trên một mét vuông sàn trong đó bao gồm tải trọng thường xuyên và tải trọng tạm thời trên bản sàn, trọng lượng dầm, tường, cột đem tính ra phân bố đều trên sàn. Giá trị q được lấy theo kinh nghiệm thiết kế.

$$q=0,8 \div 1,2 \text{ t/m}^2. \text{ Chọn } q=1,1 \text{ t/m}^2 = 0,11 \text{ kg/cm}^2$$

k : là hệ số, kể đến ảnh hưởng của momen, $k = (1,0 \div 1,5)$, ta lấy $k=1,3$

- Ngoài ra còn phải chọn cho phù hợp với kích thước của ván khuôn.

- Dự kiến cột thay đổi tiết diện 3 lần: tầng 1+ tầng 2+ tầng 3+tầng 4; tầng 5+ tầng 6+tầng 7; tầng 8 + tầng 9 + tầng 10.



VÙNG TẢI TRỌNG CỦA SÀN TRUYỀN XUỐNG ĐẦU CỘT

2.2.3.1 Cột biên (cột trục A, trục D)

$$\text{Ta có : } A_s = 720 \cdot (405 + 11) = 312000 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Lực dọc cho cột tầng 1: } N = m_s \cdot q \cdot A_s = 31200 \cdot 0,11 \cdot 10 = 343200 \text{ kg}$$

BẢNG 1: TIẾT DIỆN CỘT BIÊN

STT	Cột tầng	k				R_b Kg/cm ²	A Cm ²	Chọn h	b
			m_s	q kg/cm ²	A_s Cm ²				
1	1+2+3+4	1,3	10	0,11	312000	145	3077	70	40
2	5+6+7	1,3	6	0,11	312000	145	1846	60	40
3	8+9+10	1,3	3	0,11	312000	145	923	50	40

2.2.3.2 Cột giữa (cột trục B và trục C)

$$\text{Ta có : } A_s = 720 \cdot (405 + 165) = 427500 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Lực dọc cho cột tầng 1: } N = m_s \cdot q \cdot A_s = 427500 \cdot 0,11 \cdot 10 = 470250 \text{ kg}$$

BẢNG TIẾT DIỆN CỘT GIỮA

STT	Cột tầng	k	N			R _b Kg/cm ²	A Cm ²	Chọn h	b
			m _s	q kg/cm ²	A _s Cm ²				
1	1+2+3+4	1,3	10	0,11	427500	145	4216	80	50
2	5+6+7	1,3	6	0,11	427500	145	2530	70	45
3	8+9+10	1,3	3	0,11	427500	145	1264	60	40

BẢNG TIẾT DIỆN CỘT

Tầng	Cột trục B,C	Cột trục A,D	Cột 3 D'	Cột thang máy
1-4	500x800	400x700	400x400	220x300
5-7	450x700	400x600		220x300
8-10	400x600	400x500		220x300

SƠ BỘ KÍCH THƯỚC DẦM

Tên dầm	Dầm chính
Dầm trục A,B,C,D	400x800
Dầm trục 1-6	400x800 ; 400x500,
Dầm thang máy	220x400

Tên dầm	Dầm phụ
Dầm ngang nhà	300x600
Dầm dọc nhà	300x600

2.2.4 Chọn kích thước tường

- Tường bao

Được xây xung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75 (B5,8). Tường có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm.

Chiều cao của tường xây dưới dầm ngang: $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,3 - 0,8 = 2,5 \text{ m}$.

Chiều cao của tường xây dưới dầm dọc: $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,3 - 0,6 = 2,7 \text{ m}$

- Tường ngăn

Dùng để ngăn chia không gian trong mỗi tầng, song tùy theo việc ngăn giữa các phòng hay ngăn trong 1 phòng mà có thể là tường 22 cm hoặc 11 cm.

Tường có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm

Chiều cao của tường xây dưới dầm ngang: $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,3 - 0,8 = 2,5 \text{ m}$

Chiều cao của tường xây dưới dầm dọc: $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,3 - 0,6 = 2,7 \text{ m}$

2.3 Tính toán tải

2.3.1 Tĩnh tải

2.3.1.1 Trọng lượng bản thân sàn điển hình

$$g_{ts} = n.h.\gamma \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

n: hệ số vượt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

h: chiều dày sàn

γ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn

Bản BTCT của các sàn và mái khi nhập vào mô hình Etabs tự tính, ta chỉ cần tính tải trọng các lớp còn lại.

a, Tĩnh tải sàn tầng điển hình

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 400x400	20	0,015	0,3	1,1	0,33
2	Vữa lót, Vữa trát trần	18	0,03	0,54	1,3	0,7
3	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
4	Trần giả + kỹ thuật			0,3	1,1	0,33
5	Tổng tĩnh tải			3,64		4,11
6	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			1,14		1,36

b, Tĩnh tải sàn khu vệ sinh

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 200x200	20	0,015	0,3	1,1	0,33
3	Vữa lót chống thấm	20	0,025	0,5	1,3	0,65
4	Lớp quét chống thấm	25	0,05	1,25	1,1	1,375
5	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
6	Thiết bị vệ sinh			0,75	1,2	0,9
7	Tổng tĩnh tải			5,3		6
8	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			2,8		3,25

Tường 110 dùng để ngăn các phòng ở các khu vệ sinh khi đó có thể coi tải trọng của tường truyền trực tiếp xuống sàn sẽ được quy đổi về tải trọng phân bố đều tác dụng lên toàn bộ diện tích sàn WC.

Ta có tải trọng của tường 110 tác dụng lên sàn là:

$$g'_{110} = l \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_{t110} = (0,85 + 0,5 + 1,7 + 2,05) \cdot 0,11 \cdot 3,2 \cdot 2288 = 517 \text{ (kg)}$$

Tải trọng sau khi quy đổi là:

$$g_{110} = \frac{g'_{110}}{S} = \frac{517}{12,41} = 41,7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tĩnh tải tác dụng lên sàn vệ sinh $q^{tt} = 3,25 + 0,417 = 3,667 \text{ KN/m}^2$

2.3.1.2 Trọng lượng bản thân sàn mái

$$g_{ts} = n \cdot h \cdot \gamma \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

n: hệ số vượt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

h: chiều dày sàn

γ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn

a, Tĩnh tải sàn mái

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Hai lớp gạch lá nem	20	0,03	0,6	1,1	0,66
3	Lớp vữa lót xi măng mác 50	18	0,015	0,27	1,3	0,351
4	Gạch chông nóng	18	0,1	1,8	1,1	1,98
5	BT chống thấm	25	0,05	1,25	1,1	1,375
6	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,3	3,25
7	Tổng tĩnh tải			6,42		7,615
8	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			3,92		4,365

2.3.2 Tải trọng tường xây:

2.3.2.1 Trọng lượng bản thân tường

Trọng lượng bản thân tường 220:

BẢNG TÍNH TĨNH TẢI TƯỜNG 220

STT	Các lớp vật liệu	γ (KN/m ³)	q^{tc} (KN/m ²)	HSVT n	q^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch xây dày 220 mm	18	3,96	1.1	4,356
2	Vữa trát(2 mặt) 30 mm	18	0,54	1.3	0,702

3	Tải trọng phân bố trên 1m ²	5,058
---	--	-------

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI TƯỜNG:

Tầng	Loại tường	Chiều cao(m)	Hệ số cửa	Tổng tải TT(kN/m ²)	Tổng tải TT(kN/m)
Tầng điển hình	Tường 220	2,5	0.8	5,058	10,1
	Tường 220	2,5	1	5,058	12,6
	Tường 220	2,7	0.8	5,058	10,9
	Tường 220	2,7	1	5,058	13,6
Mái	Tường 220	1,7	1	5,058	8,6
	Tường 220	1,9	1	5,058	9,61

Trọng lượng bản thân tường 110:

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI TƯỜNG 110

STT	Các lớp vật liệu		γ (KN/m ³)	qtc (KN/m ²)	HSVT n	qtt (KN/m ²)
1	Gạch xây dày	110 mm	18	1,98	1.1	2,178
2	Vữa trát(2 mặt)	30 mm	18	0,54	1.3	0,702
3	Tải trọng phân bố trên 1m ²					2,88

Tầng	Loại tường	Chiều cao(m)	Hệ số cửa	Tổng tải TT(KN/m ²)	Tổng tải TT(KN/m)
Tầng điển hình	Tường 110	2,5	0.8	2,88	6,2
	Tường 110	2,5	1	2,88	7,7
	Tường 110	2,7	0,8	2,88	7,02
	Tường 110	2,7	1	2,88	8,78

2.3.2.2. Trọng lượng bản thân dầm

Trọng lượng bản thân dầm dọc , dầm ngang(phụ)

$$g_d = n.h.b.\gamma \text{ (kG/m)}$$

BẢNG TÍNH TẢI TRÊN 1 MÉT DÀI DẦM

STT	Tên cấu kiện	Các lớp tạo thành	γ (KN/m ³)	qtc (KN/m)	HSVT (n)	qtt (KN/m)
1	Dầm 400 x 800	Trát dầm dày 15 mm	18	0,432	1.3	0,561
2	Dầm 300 x 600	Trát dầm dày 15 mm	18	0,324	1.3	0,421
3	Dầm 220 x 400	Trát dầm dày 15 mm	18	0,275	1.3	0,358
4	Dầm 400 x 500	Trát dầm dày 15 mm	18	0,378	1.3	0,491

2.3.2.5. Trọng lượng bản thân cột.

Trọng lượng bản thân cột biên và cột giữa.

$$g_d = n.h.b.\gamma \text{ (kG/m)}$$

BẢNG TÍNH TOÁN TRÊN 1 MÉT DÀI CỘT

STT	Tên cấu kiện	Các lớp tạo thành	γ (KN/m ³)	qtc (KN/m)	HSVT (n)	qtt (KN/m)
1	Cột 500 x 800	Trát cột dày 15 mm	18	0,729	1.3	0,948
2	Cột 450 x 700	Trát cột dày 15 mm	18	0,648	1.3	0,842
3	Cột 400 x 600	Trát cột dày 15 mm	18	0,54	1.3	0,702
4	Cột 400 x 700	Trát cột dày 15 mm	18	0,594	1.3	0,772
5	Cột 400 x 500	Trát cột dày 15 mm	18	0,486	1.3	0,632
6	Cột 220 x 300	Trát cột dày 15 mm	18	0,281	1.3	0,365
4	Cột 400 x 400	Trát cột dày 15 mm	18	0,432	1.3	0,562

2.3.2.6. Trọng lượng bản thân thang

Sơ bộ chọn bề dày bản thang là 12cm, có chiều cao bậc thang là $h_b=15\text{cm}$, chiều rộng bậc thang $l_b = 25 \text{ cm}$.

$$\text{Góc nghiêng của bản thang: } \alpha = \arctg \frac{h_b}{l_b} = \arctg \frac{15}{25} = 30^{\circ}57' \Rightarrow \cos \alpha = 0,857$$

Đối với lớp đá và lớp vữa xi măng có chiều dày δ_i , chiều dày tương

$$\text{đương được xác định như sau: } \delta_{tdi} = \frac{(l_b + h_b)\delta_i \cos \alpha}{l_b}$$

Lớp đá Granit:

$$\delta_{td} = \frac{(l_b + h_b)\delta_d \cos \alpha}{l_b} = \frac{(250+150).20.0,857}{250} = 27,4\text{mm}$$

Lớp vữa lót XM mác 50 và lớp vữa trát trần XM mác 50.

$$\delta_{td} = \frac{(l_b + h_b)\delta_v \cos \alpha}{l_b} = \frac{(250+150).10.0,857}{250} = 13,7mm$$

Đối với bậc xây gạch, chiều dày tương đương được xác định như sau:

$$\delta_{td} = \frac{h_b \cos \alpha}{2} = \frac{150.0,857}{2} = 64,2mm$$

BẢNG TÍNH TẢI PHÂN BỐ CỦA BẢN THĂNG.

ST T	Các lớp vật liệu	Chiều u dày (mm)	γ (KN/m ³)	qtc (KN/m ²)	HSV T n	qtt (KN/ m ²)	
1	Lớp đá granit dày 20 m	20 m	27,4	20	0,548	1.1	0,603
2	Lớp vữa lót xi măng mác 50 dày 10 m	10 m	13,7	18	0,246	1.3	0,32
3	Lớp bậc xây gạch đặc dày		64,2	18	1,156	1.1	1,27
4	Lớp vữa lót xi măng mác 50 dày 10 m	10 m	13,7	18	0,246	1.3	0,32
5	Tổng						2,513

Theo phương đứng:

$$g_{bt} = \frac{q_{bt}}{\cos \alpha} = \frac{2,513}{0,857} = 2,932KN / m^2$$

BẢNG TÍNH TẢI PHÂN BỐ CỦA CHIẾU NGHỈ.

STT	Các lớp	γ (KG/m ³)	qtc (KG/m ²)	HSVT n	qtt (KG/m ²)
1	Lớp đá granit dày 20 mm	20	0,4	1.1	0,44
2	Lớp vữa lót mác 50 dày 10 mm	18	0,18	1.3	0,234
3	Lớp vữa trát trần dày 10 mm	18	0,18	1.3	0,234
4	Tổng				0,908

Sơ đồ kết cấu:

a. Nhip tính toán của dầm

Nhịp tính toán:

➤ Nhịp tính toán dầm AB,CD:

$$\bullet L_{AB} = L_{CD} = L_{AB} + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2;$$

$$\Rightarrow L_{GF} = L_{EC} = 7,8 + 0,11 + 0,11 - 0,6/2 - 0,5/2 = 7,47(\text{m})$$

➤ Nhịp tính toán dầm EF:

$$\bullet L_{BC} = L_{BC} - t + h_c;$$

$$\Rightarrow L_{bc} = 3,6 - 0,22 + 0,6 = 3,79(\text{m})$$

b. Chiều cao của cột

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm. Do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục dầm hành lang (trục dầm có tiết diện nhỏ hơn)

+ Xác định chiều cao cột tầng 1

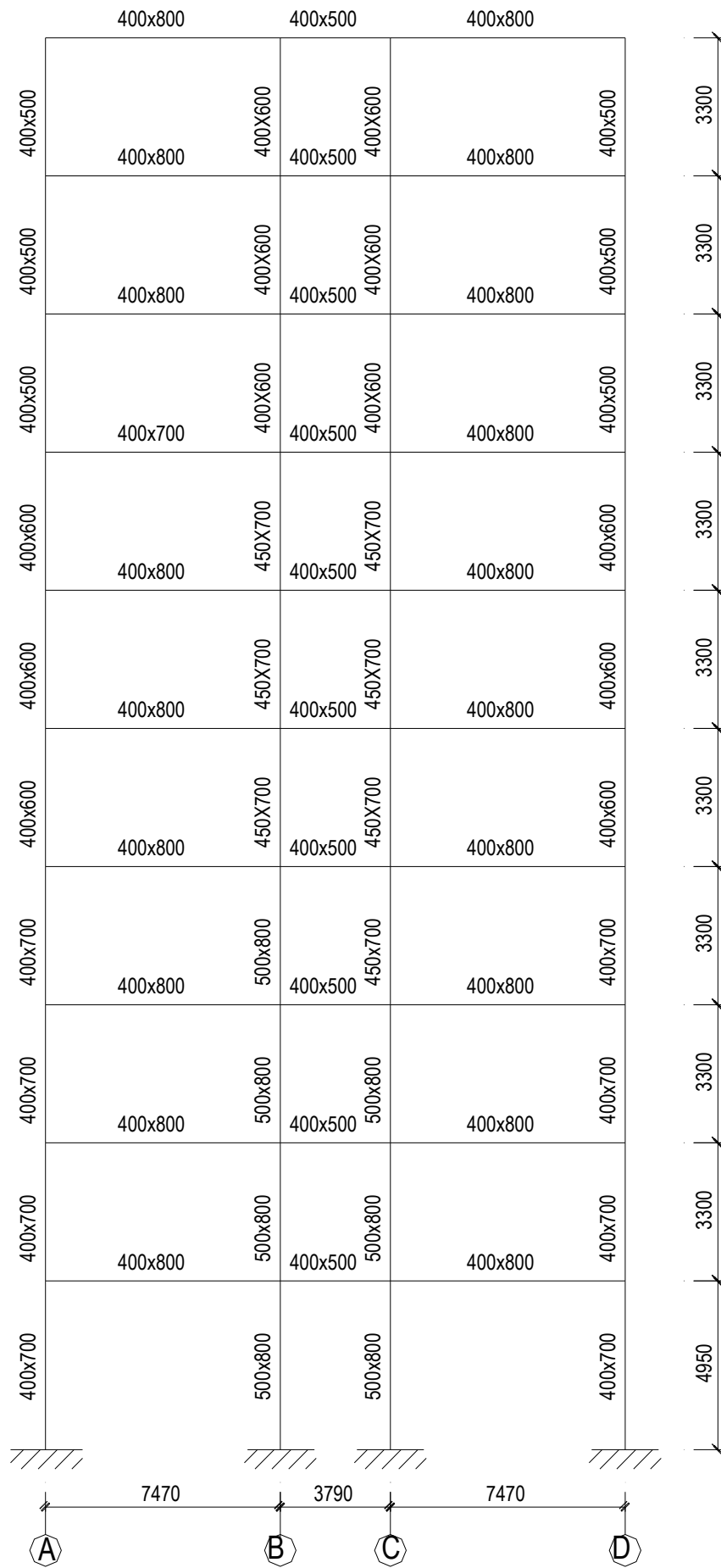
Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất cốt tự nhiên (-0,45m) trở xuống:

$$H_m = 500(\text{mm}) = 0,5(\text{m})$$

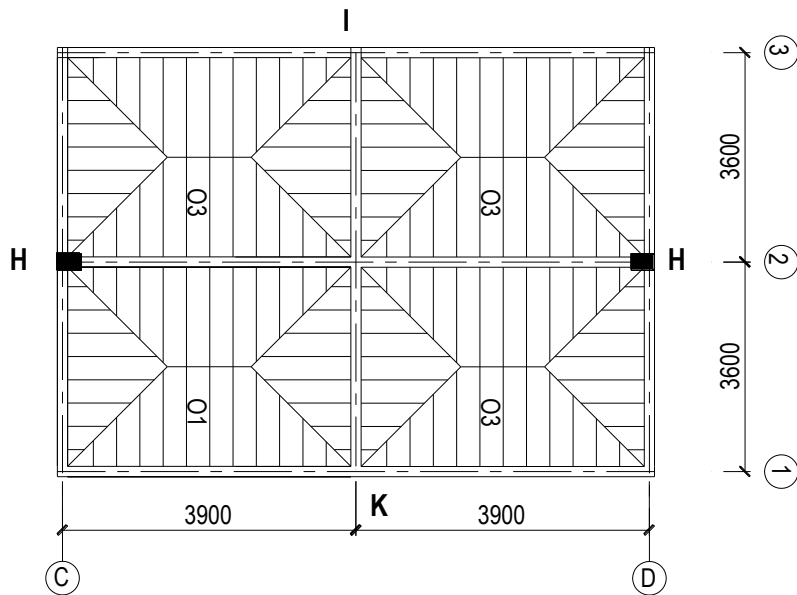
$$\Rightarrow h_{t1} = H_{t1} + Z + h_m - h_d/2 = 4,2 + 0,45 + 0,5 - 0,6/2 = 4,95(\text{m})$$

(với $Z = 0,2\text{m}$ là khoảng cách từ cốt $\pm 0,0$ đến mặt đất tự nhiên)

+ Xác định chiều cao cột tầng 2 đến 10 $h = 3,3$



XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG

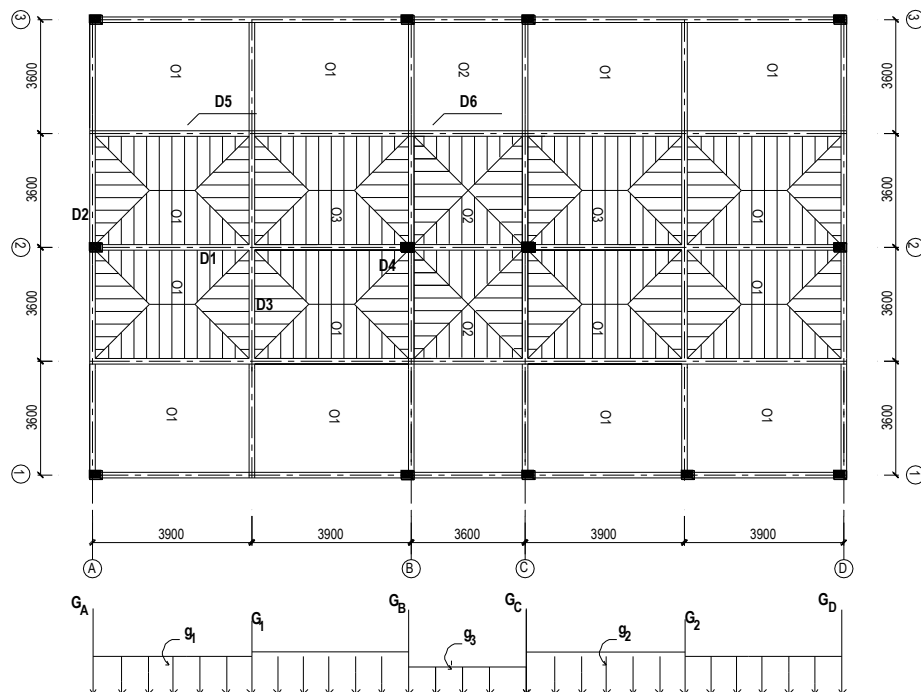


Quan điểm dồn tải dầm giao thoa ta coi dầm IK là dầm chính, dầm GH là dầm phụ thì việc tính toán sẽ an toàn hơn, Dầm GH là dầm phụ tải trọng dầm GH gây ra lực tập trung tại giữa dầm IK mà ta coi là dầm chính.

Tĩnh tải

2.4.1 Xác định tĩnh tải tầng 2,3,4

Sơ đồ phân bố tĩnh tải



Tĩnh tải phân bố

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(kN/m)
---------	-----------------------------	---------------

g ₁	Bản thân sàn ô 1 truyền vào dầm dạng hình thên: $4,11 \times 0,674 = 2,77$ Bản thân dầm 0,4x0,8 $0,4 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,1 = 8,8$ Bản thân tường trên dầm (tường 110, cao 2,5m): 6,2	17,77
g ₂	Bản thân sàn ô 3 truyền vào dạng hình thên 4,04 Bản thân tường trên dầm: 6,2 Trọng lượng bản thân dầm $0,4 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,1 = 8,8$	19,04
g ₃	Bản thân sàn ô 2 truyền vào dạng hình thên: 2,77 Bản thân dầm 0,22x0,4 $0,22 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 1,1 = 2,42$	5,19

Tĩnh tải tập trung

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả (KN)
G _A =G _D	-Tải trọng bản thân dầm D2 0,3x0,6 $0,3 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 3,6 \cdot 2 = 35,64$ Tải trọng ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình tam giác $4,11 \cdot 0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,4)^2}{2} \cdot 2 = 27,44$ Tải trọng tường truyền vào dầm D2 (220, cao 2,7m) $13,6 \cdot (3,6 - 0,4) = 43,52$ -Tải trọng bản thân dầm D5 0,4x0,8 $0,4 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 2 = 17,16$ Tải trọng sàn hình thang truyền vào dầm $4,11 \cdot 0,674 \cdot \frac{3,9 - 0,3}{4 \cdot 3,6} = 4,48$ Tải trọng tường truyền vào dầm (110, cao 2,5m) $6,2 \cdot \frac{(3,9 - 0,3)}{4} \cdot 2 = 11,16$	139,84
G _B =G _c	-Tải trọng bản thân dầm D4 0,3x0,6 $0,3 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 3,6 \cdot 2 = 35,64$ Tải trọng sàn ô 1 và 3 (hình tam giác) truyền vào dầm D4	200,21

	$4,11.0,625 \cdot \frac{(3,6 - 0,4)^2}{2} \cdot 3 = 39,45$ $6.0,625 \cdot \frac{(3,6 - 0,4)^2}{2} = 19,2$ <p>Tải trọng tường tác dụng lên dầm (220, cao 2,7m)</p> $10,9 \cdot (3,6 - 0,4) = 34,88$ <p>- Tải trọng bản thân dầm D5 0,4x0,8 (2 bên)</p> $0,4 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 2 = 17,16$ <p>Tải trọng ô sàn 1 và 3 (hình thang) truyền vào dầm</p> $6.0,674 \cdot \frac{(3,9 - 0,3)}{4} \cdot \frac{3,6}{2} = 6,55$ $4,11.0,674 \cdot \frac{(3,9 - 0,3)}{4} \cdot \frac{3,6}{2} = 4,48$ <p>- Tải trọng bản thân dầm D6 0,22x0,4</p> $0,22 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot \frac{3,6}{4} \cdot 2 = 4,35$ <p>Tải trọng sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D4</p> $4,11.0,652 \cdot (3,6 - 0,4) \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 30,87$ <p>Tải trọng sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D6</p> $4,11.0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,3) \cdot 4,3,6}{2} \cdot 2 = 7,63$	
G ₁ =G ₂	<p>- Tải trọng bản thân dầm D3 0,4x0,5</p> $0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 3,6 \cdot 2 = 35,64$ <p>Tải trọng tường tác dụng lên dầm (110, cao 2,7m)</p> $7,02 \cdot (3,6 - 0,4) \cdot 2 = 44,9$ <p>Tải trọng sàn tác dụng lên dầm hình tam giác</p> $4,11.0,625 \cdot (3,6 - 0,4) \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3 = 44,38$ $6.0,625 \cdot (3,6 - 0,4) \cdot \frac{3,6}{2} = 21,6 \text{ (sàn VS)}$ <p>- Tải trọng bản thân dầm D5 0,4x0,8</p> $0,4 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 4 = 34,32$ <p>Tải trọng sàn truyền lên dầm D5 dạng hình thang</p> $4,11.0,674 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 4 = 19,44$ <p>Tải trọng tường trên dầm</p> $6,2 \cdot \frac{(3,9 - 0,3)}{4} \cdot 0,5 \cdot 2 = 5,58$	205,86

2.4.2 Tĩnh tải tầng mái

Tĩnh tải phân bố (KN/m)

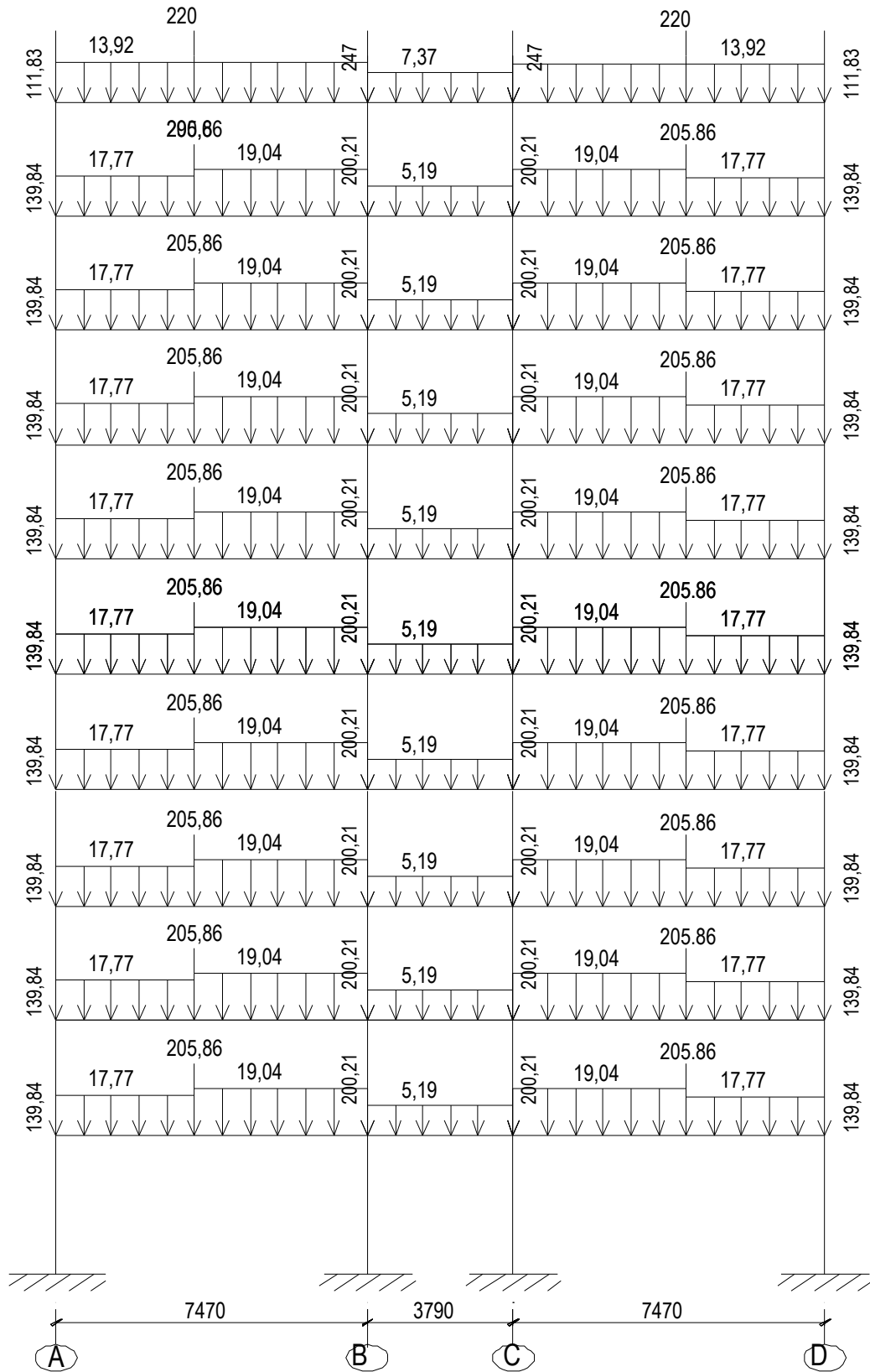
Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g ₁	Bản thân sàn ô 1 truyền vào dầm dạng hình thang $7,6.0,674=5,12$ Bản thân dầm $0,4 \times 0,8$ $0,4.0,8.25.1,1=8,8(KN)$	13,92
g ₂	Bản thân sàn ô 3 truyền vào dạng hình thang $7,6.0,674=5,12$ Trọng lượng bản thân dầm $0,4.0,8.25.1,1=8,8$	13,92
g ₃	Bản thân sàn ô 2 truyền vào dạng hình tam giác: $7,6 \times 0,652=4,95$ Bản thân dầm $0,22 \times 0,4$ $0,22.0,4.25.1,1=2,42$	7,37

Tĩnh tải tập trung

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
G _A =G _D	-Tải trọng bản thân dầm D2 $0,3 \times 0,6$ $0,3.0,6.25.1,1.3,6.2=35,64$ Tải trọng ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình tam giác $7,6.0,652. \frac{(3,6 - 0,4)^2}{2} .2=50,74$ -Tải trọng bản thân dầm D5 $0,4 \times 0,8$ $0,4.0,8.25.1,1. \frac{3,9}{4} .2=17,16$ Tải trọng sàn hình thang truyền vào dầm $7,6.0,674. \frac{3,9 - 0,3}{4.3,6} =8,29$	111,83
G _B =G _C	-Tải trọng bản thân dầm D4 $0,3 \times 0,6$ $0,3.0,6.25.1,1.3,6.2=35,64$ Tải trọng sàn ô 1 và 3 (hình tam giác) truyền vào dầm D4	247,01

	$7,6.0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,4)^2}{2} \cdot 4 = 101,48$ <p>-Tải trọng bản thân dầm D5 0,4x0,8 (2 bên)</p> $0,4.0,8.25.1,1 \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 2 = 17,16$ <p>Tải trọng ô sàn 1 và 3 truyền vào dầm</p> $7,6.0,674 \cdot \frac{(3,9 - 0,3)}{4} \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 16,59$ <p>- Tải trọng bản thân dầm D6 0,22x0,4</p> $0,22.0,4.25.1,1 \cdot \frac{3,6}{4} \cdot 2 = 4,35$ <p>Tải trọng sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D4</p> $7,6.0,652 \cdot (3,6 - 0,4) \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 57,08$ <p>Tải trọng sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D4</p> $7,6.0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,3) \cdot 4 \cdot 3,6}{2} \cdot 2 = 14,71$	
G ₁ =G ₂	<p>-Tải trọng bản thân dầm D3 0,3x0,6</p> $0,3.0,6.25.1,1.3,6.2 = 35,64$ <p>Tải trọng sàn tác dụng lên dầm hình tam giác</p> $7,6.0,652 \cdot (3,6 - 0,4) \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 4 = 114,16$ <p>-Tải trọng bản thân dầm D5 0,4x0,8</p> $0,4.0,8.25.1,1 \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 4 = 34,32$ <p>Tải trọng sàn truyền lên dầm D5 dạng hình thang</p> $7,6.0,674 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 4 = 35,95$	220,07

Sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung



2.5.1 Hoạt tải sàn

2.5.1.1 Hoạt tải sàn

Tải trọng hoạt tải phân bố trên sàn các tầng được lấy theo bảng mẫu của TCVN:2737-95.

Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán tương ứng với các loại phòng được cho trong bảng sau .

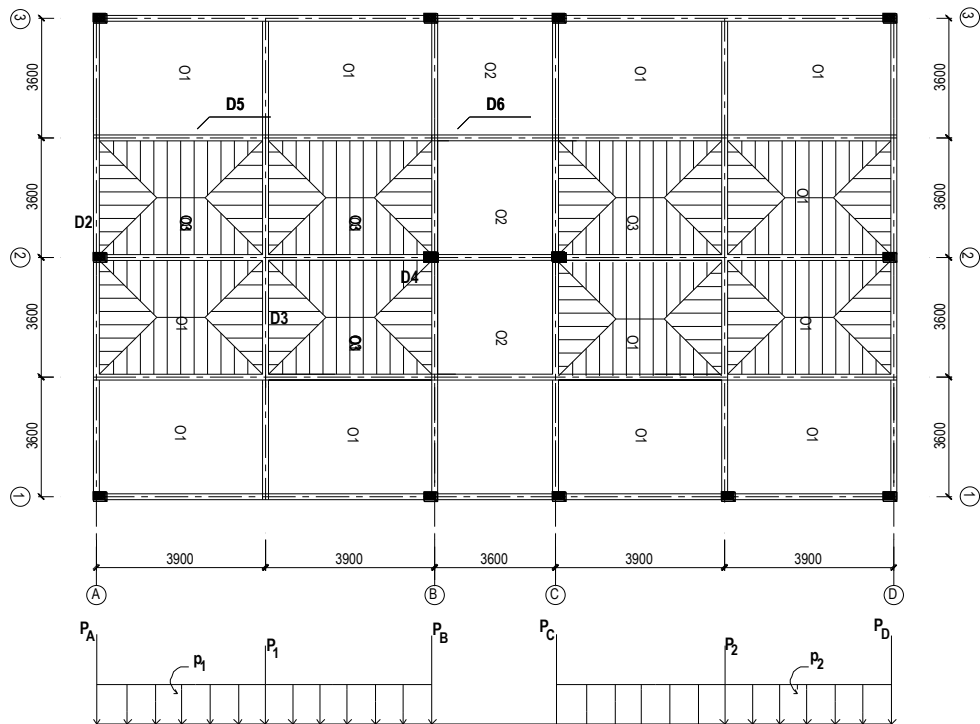
Bảng thống kê giá trị hoạt tải sàn. Đơn vị tải trọng: KN/m

Các lớp	Hoạt tải		
	Tiêu chuẩn (KN/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tính toán (KN/m ²)
Sàn phòng làm việc	2	1,2	2,4
Sàn hành lang, ban công	3	1,2	3,6
Sàn phòng vệ sinh	2	1,3	2,6
Sàn mái	0,75	1,3	1

2.5.2 Hoạt tải 1

- Hoạt tải các tầng 2,4,6,8,10

Sơ đồ phân bố hoạt tải



Hoạt tải phân bố (KN/m)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả (KN/m)
$p_1=p_2$	Do sàn truyền vào dạng hình thang $2,4 \cdot 0,674 = 1,62$	1,62

Hoạt tải tập trung (KN/m)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$P_A=P_D$	Tải trọng ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình tam giác $2,4 \cdot 0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,4)^2}{2} \cdot 2 = 16,02$ Tải trọng sàn hình thang truyền vào dầm $2,4 \cdot 0,674 \cdot \frac{3,9 - 0,3}{4,3,6} \cdot 2 = 5,24$	21,26
$P_B=P_C$	Do sàn hình tam giác truyền vào dầm D4 $2,4 \cdot 0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,4)^2}{2} \cdot 2 = 16,02$ Do sàn hình thang truyền vào dầm $2,4 \cdot 0,674 \cdot \frac{(3,9 - 0,3)}{4} \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 5,24$	21,26
$P_1=P_2$	Do sàn tác dụng lên dầm hình tam giác $2,4 \cdot 0,652 \cdot (3,6 - 0,4) \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 4 = 36,05$ Tải trọng sàn truyền lên dầm D5 dạng hình thang $2,4 \cdot 0,674 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 4 = 11,3$	47,35

- Hoạt tải tầng 3,5,7,9

Hoạt tải phân bố đều (KN/m)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
P_3	Do sàn truyền vào dạng hình tam giác $3,6 \cdot 0,652 = 2,34$	2,34

Hoạt tải tập trung (KN)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$P_B=P_C$	Do sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D4 $3,6 \cdot 0,652 \cdot (3,6 - 0,3) \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 27,84$ Do sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D6	34,81

	$3,6 \cdot 0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,3) \cdot 4,3,6}{2} \cdot 2 = 6,97$	
--	--	--

-Hoạt tải tầng mái

Hoạt tải phân bố đều (KN/m)

Tên tải	Loại tải và cách tính	Kết quả
p_3	Do sàn truyền vào dạng hình tam giác $1 \cdot 0,652 = 0,652$	0,652

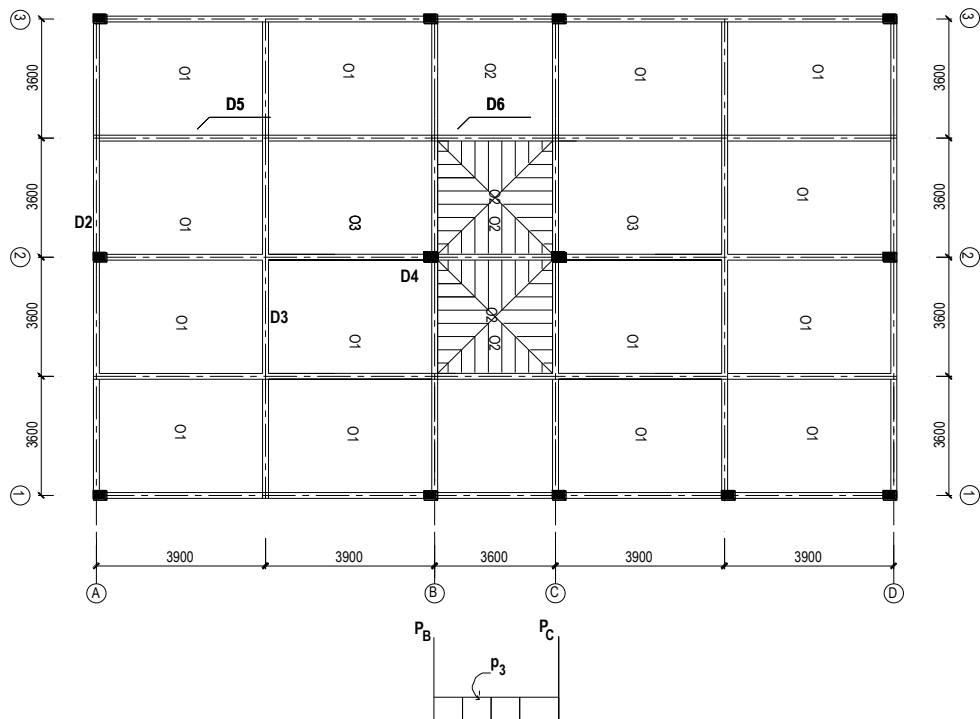
Hoạt tải tập trung (KN)

Tên tải	Loại tải và cách tính	Kết quả
$P_B = P_C$	Do sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D4 $1 \cdot 0,652 \cdot (3,6 - 0,3) \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 7,75$ Do sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D6 $1 \cdot 0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,3) \cdot 4,3,6}{2} \cdot 2 = 3,87$	11,62

2.5.3 Hoạt tải 2

-Hoạt tải tầng 2,4,6,8,10

Sơ đồ phân bố



Hoạt tải phân bố đều (KN/m)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
p_3	Do sàn truyền vào dạng tam giác $3,6 \cdot 0,652 = 2,34$	2,34

Hoạt tải tập trung (KN)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$P_B = P_C$	Do sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D4 $3,6 \cdot 0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,3) \cdot 3,6}{2} \cdot 2 = 27,84$ Do sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D6 $3,6 \cdot 0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,3) \cdot 4,3,6}{2} \cdot 2 = 6,97$	29,57

-Hoạt tải tầng 3,5,7,9

Hoạt tải phân bố đều (KN/m)

Tên tải	Loại tải và cách tính	Kết quả
$p_1 = p_2$	Do sàn truyền vào dạng hình thang $2,4 \cdot 0,674$	1,62

Hoạt tải tập trung (KN)

Tên tải	Loại tải và cách tính	Kết quả
$P_A = P_D$ $P_B = P_C$	Do ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình tam giác $2,4 \cdot 0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,4)^2}{2} \cdot 2 = 16,02$ Do sàn hình thang truyền vào dầm $2,4 \cdot 0,674 \cdot \frac{3,9 - 0,3}{4,3,6} \cdot 2 = 5,24$	21,26
$P_1 = P_2$	Do sàn tác dụng lên dầm hình tam giác $2,4 \cdot 0,652 \cdot (3,6 - 0,4) \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 4 = 36,05$ Do sàn truyền lên dầm D5 dạng hình thang $2,4 \cdot 0,674 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 4 = 11,3$	47,35

-Hoạt tải tầng mái

Hoạt tải phân bố đều

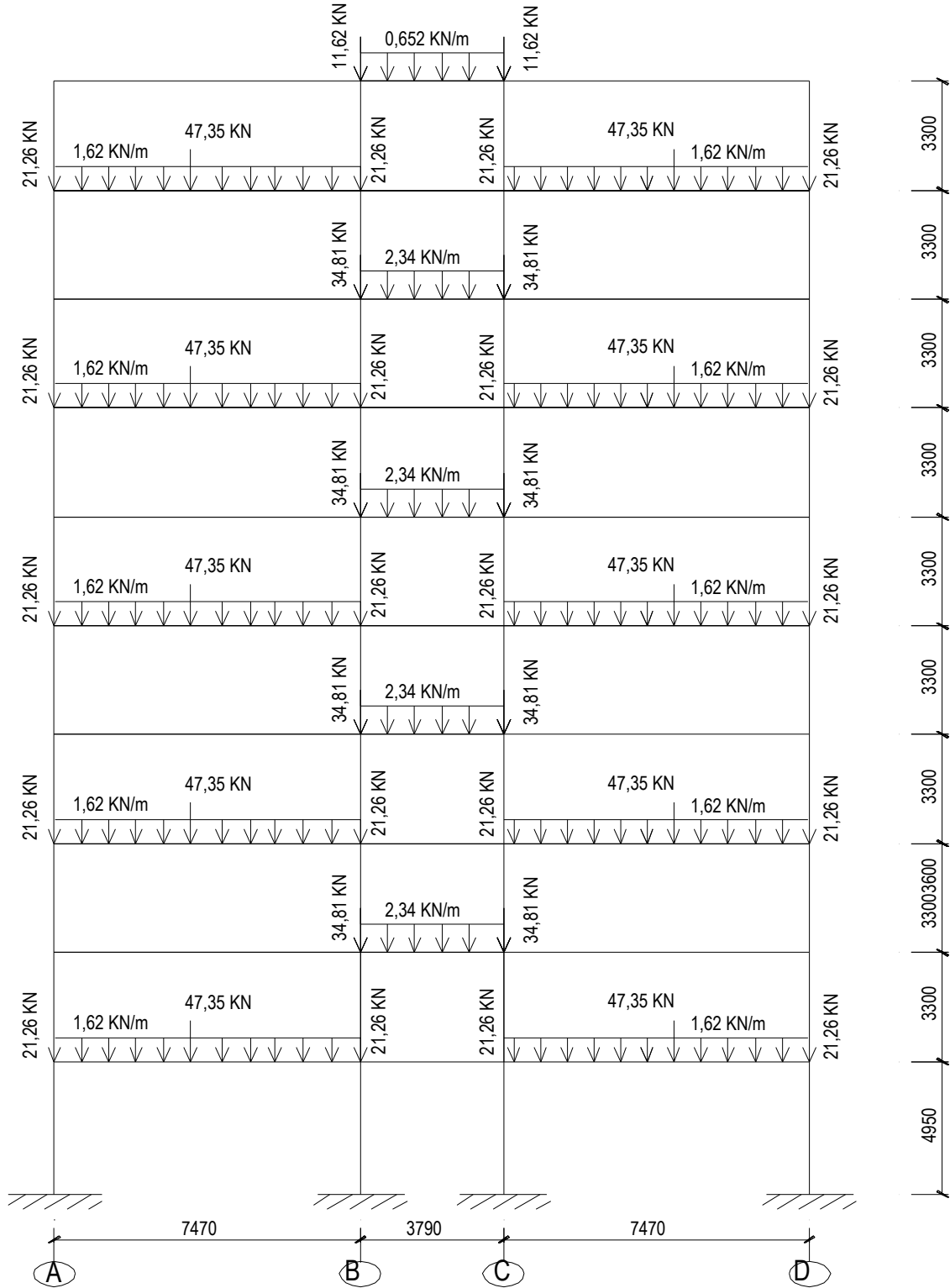
Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$p_1=p_2$	Do sàn truyền vào dạng hình thang 1.0,674	0,674

Hoạt tải tập trung

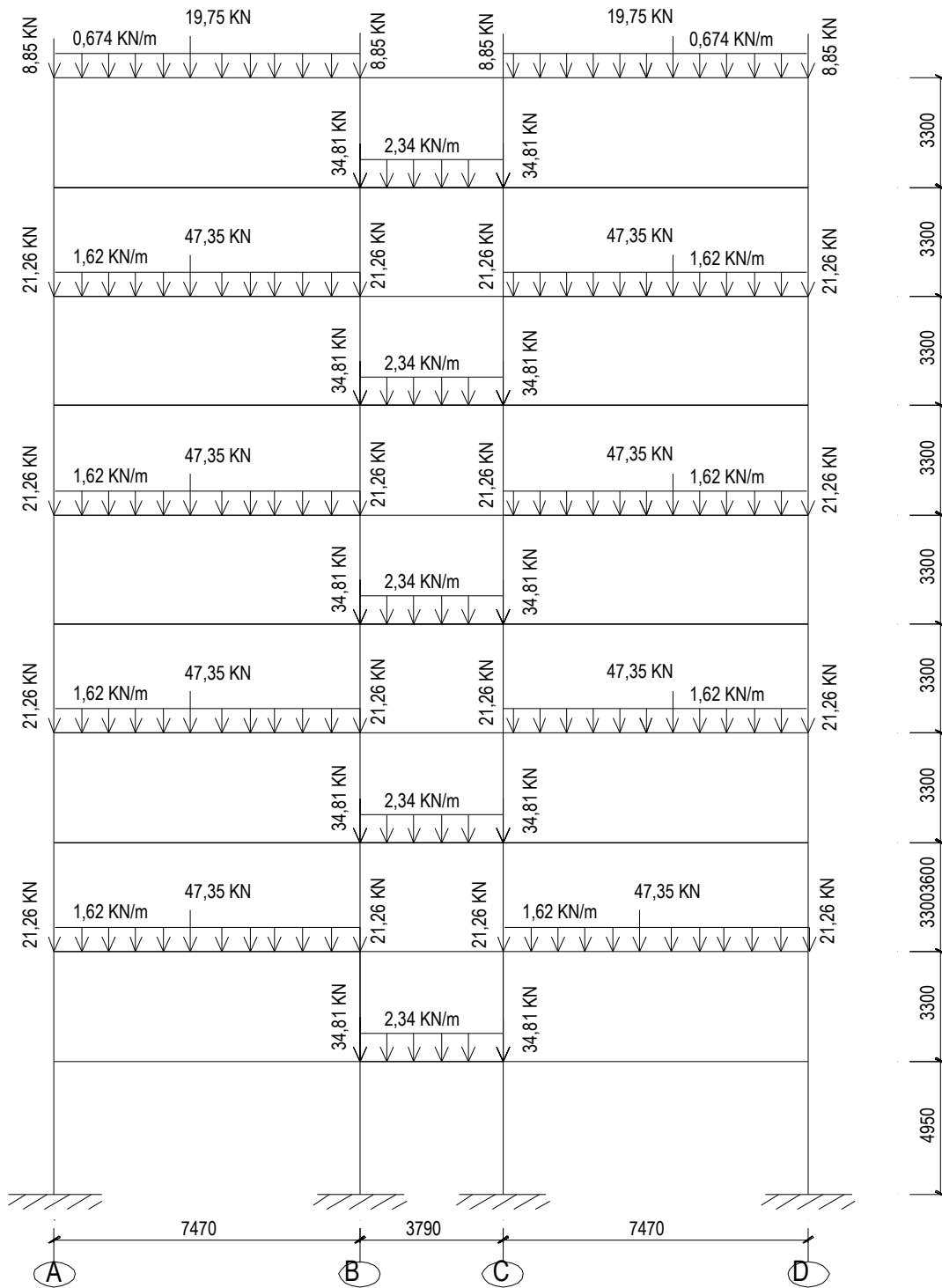
Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$P_A=P_D$ $P_B=P_C$	Tải trọng ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình tam giác $1.0,652 \cdot \frac{(3,6 - 0,4)^2}{2} \cdot 2 = 6,67$ Tải trọng sàn hình thang truyền vào dầm $1.0,674 \cdot \frac{3,9 - 0,3}{4 \cdot 3,6} \cdot 2 = 2,18$	8.85
$P_1=P_2$	Do sàn tác dụng lên dầm hình tam giác $1.0,652 \cdot (3,6 - 0,4) \cdot \frac{.3,6}{2} \cdot 4 = 15,02$ Tải trọng sàn truyền lên dầm D5 dạng hình thang $1.0,674 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{3,9}{4} \cdot 4 = 4,73$	19,75

Sơ đồ hoạt tải tác dụng vào khung

-Hoạt tải 1



-Hoạt tải 2



2.4.2 Tải trọng gió

Thành phần tĩnh của tải trọng gió

Theo TCVN 2737-1995, áp lực tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió được xác định: $W_j^{tt} = n.W_j^{tc} = n*W_o * k * c$

Trong đó:

+ W_o là áp lực tiêu chuẩn. Với địa điểm xây dựng tại Thành Phố Hồ Chí Minh thuộc vùng gió IIA, ta có $W_o=83 \text{ daN/m}^2$.

Thời hạn sử dụng của công trình là 50 năm ta có

+ Hệ số vượt tải của tải trọng gió $n = 1,2$

+ Hệ số điều chỉnh tải trọng gió $k = 1$

+ Hệ số khí động C được tra bảng theo tiêu chuẩn và lấy :

$$C = + 0,8 \text{ (gió đẩy),}$$

$$C = - 0,6 \text{ (gió hút)}$$

+ Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao k được nối suy từ bảng tra theo các độ cao Z của cốt sàn tầng và dạng địa hình C

Giá trị áp lực tính toán của thành phần tĩnh tải trọng gió được tính tại cốt sàn từng tầng kể từ cốt 0.00. Kết quả tính toán cụ thể được thể hiện trong bảng:

+ Tải trọng gió tính toán qui về lực phân bố trên dầm viên của sàn từng tầng:

$$W_j^{tt} = n * W_j^{tc} * \left(\frac{h_{i-1} + h_i}{2} \right)$$

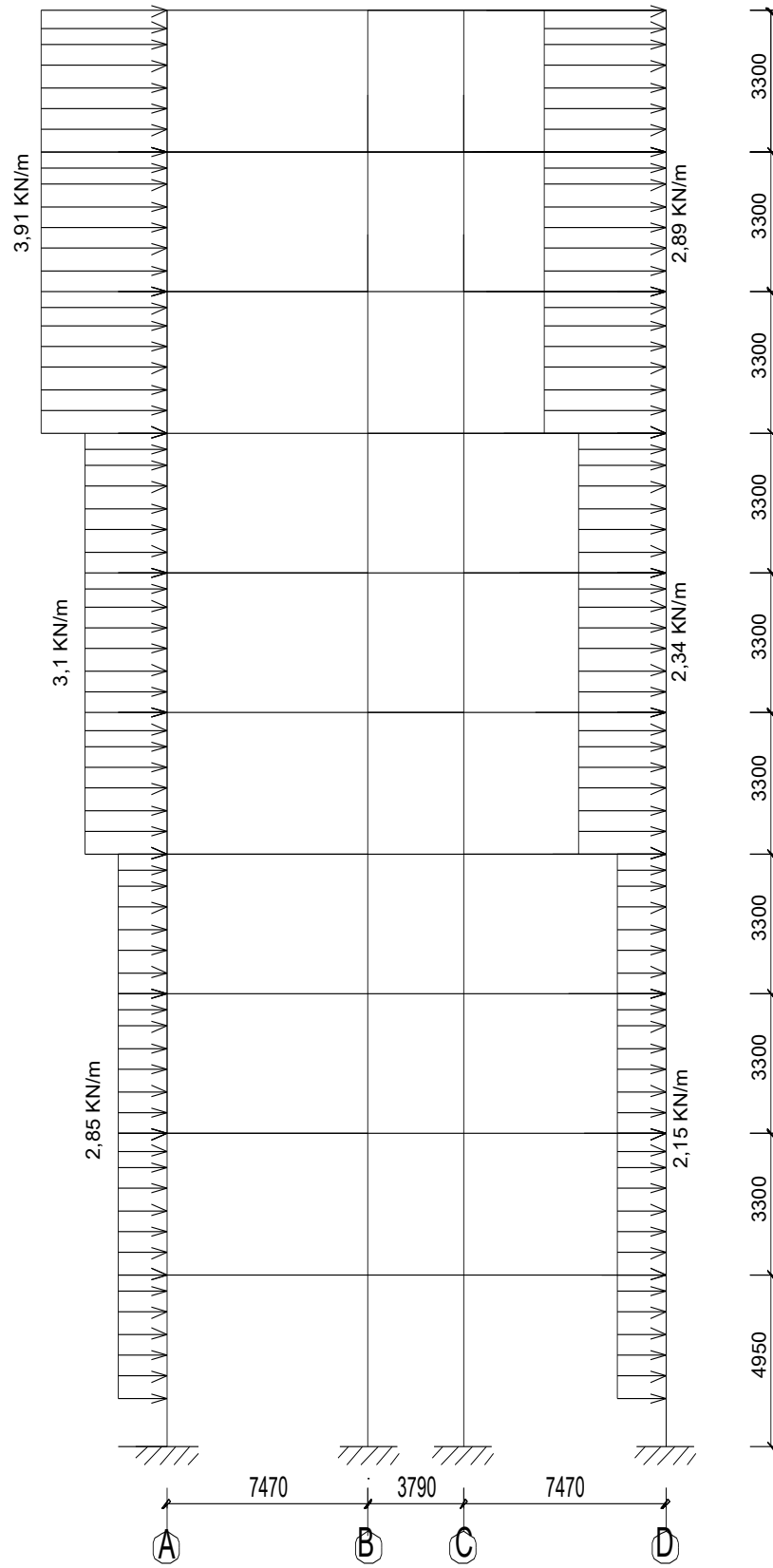
BẢNG TẢI TRỌNG TÁC ĐỘNG CỦA GIÓ

Tầng	Cốt cao độ	Cao trình sàn	K	n	Gió đẩy(kN/m ²)		Gió hút(kN/m ²)	
					C _d	W _d	C _h	W _h
Trệt	0	0	0	1,2	0,8	0,00	0,60	0,00
1	4,2	4,65	0,8600	1,2	0,8	0,69	0,60	0,51
2	7,5	7,95	0,9472	1,2	0,8	0,75	0,60	0,57
3	10,8	11,25	1,0176	1,2	0,8	0,81	0,60	0,61
4	14,1	14,55	1,0704	1,2	0,8	0,85	0,60	0,64
5	17,4	17,85	1,1070	1,2	0,8	0,88	0,60	0,66
6	20,7	21,15	1,1390	1,2	0,8	0,91	0,60	0,68
7	24,0	24,45	1,1687	1,2	0,8	0,93	0,60	0,70
8	27,3	27,75	1,1984	1,2	0,8	0,95	0,60	0,72
9	30,6	31,05	1,2254	1,2	0,8	0,98	0,60	0,73
10	33,9	34,35	1,2524	1,2	0,8	1,00	0,60	0,75
Tum	36,4	36,85	1,2674	1,2	0,8	1,01	0,60	0,76

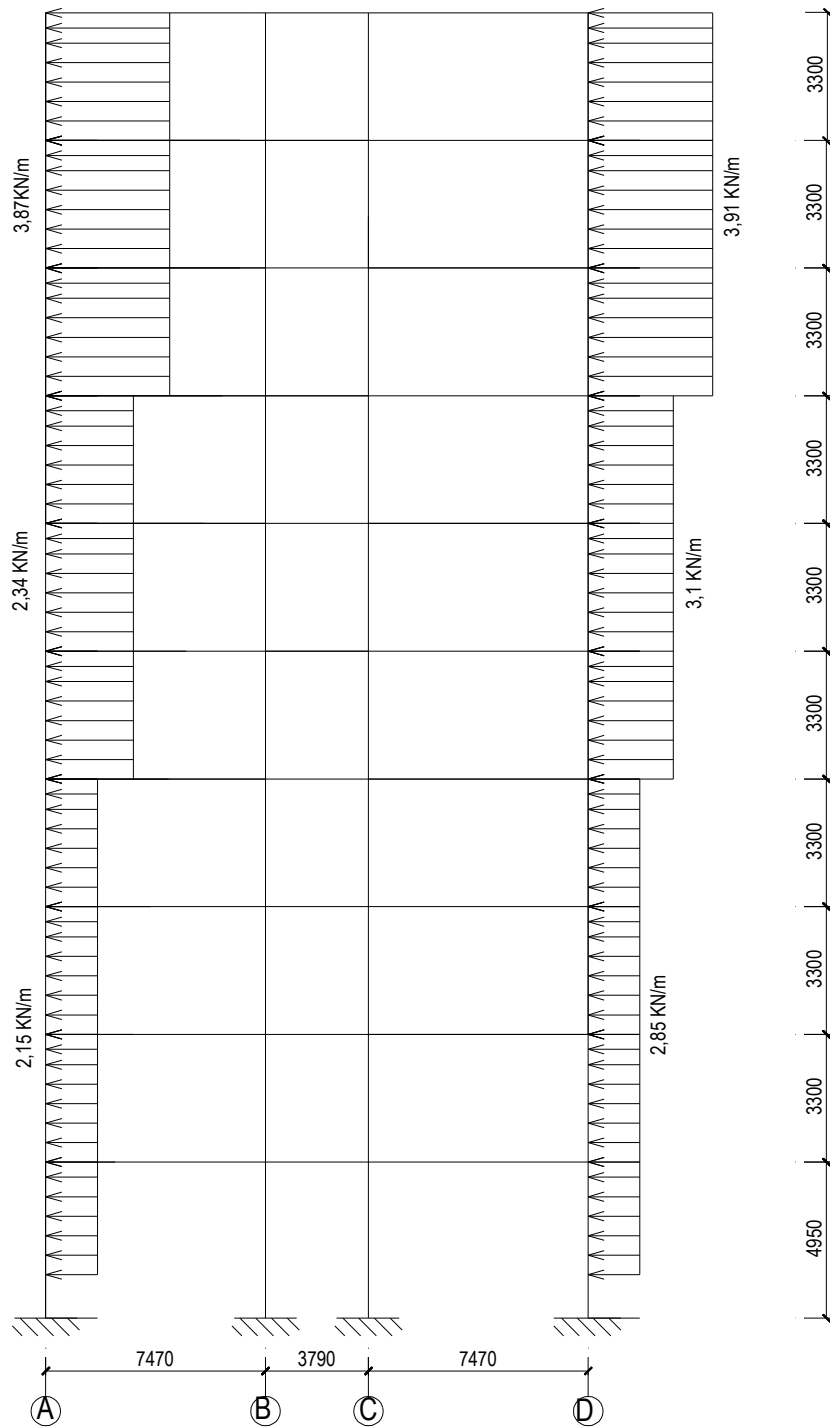
BẢNG DỒN TẢI GIÓ TÁC DỤNG VÀO CỘT

Tầng	Cao Tầng	Gió (kN/m)	
		W _d	W _h
1	4,2	2,09	1,39
2	3,3	2,57	1,95
3	3,3	2,74	2,06
4	3,3	2,85	2,15
5	3,3	2,95	2,21
6	3,3	3,04	2,28
7	3,3	3,10	2,34
8	3,3	3,18	2,39
9	3,3	3,87	2,89
10	3,3	3,91	2,94
Tum	2,5	1,26	0,95

- Sơ đồ gió tác dụng vào khung



- Sơ đồ giằng tác dụng vào khung



2.5. Tính toán nội lực cho công trình

1.1

Mô hình tính toán nội lực.

Nhiệm vụ phải tính là khung trục 2. Sơ đồ tính của khung này là sơ đồ khung phẳng ngàm tại mặt đài móng. Trục tính toán của các phần lấy như sau:

Trục dầm trùng với trục hình học của dầm.

Trục cột trùng trục trục hình học của cột.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột dưới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1, cụ thể là bằng $l=3,175$ m.

Tải trọng.

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió.

Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.

Tải trọng gió chỉ tính gió tĩnh không kể đến thành phần gió động vì công trình cao dưới 40m.

Vậy ta có các trường hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng I
- . Trường hợp tải 3: Hoạt tải sử dụng II
- . Trường hợp tải 4: Gió trái
- . Trường hợp tải 5: Gió phải

Phương pháp tính.

Dùng chương trình Sap 2000 v14 giải nội lực cho khung 5. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

Kiểm tra kết quả tính toán.

Trong quá trình giải lực bằng chương trình Sap 2000, có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi chương trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu, tải trọng... Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra như sau :

- Về mặt định tính: Dựa vào dạng chất tải và dạng biểu đồ momen xem từ chương trình, cách kiểm tra như sau:

Đối với các trường hợp tải trọng đứng (tĩnh tải và hoạt tải) thì biểu đồ momen có dạng gần như đối xứng (công trình gần đối xứng).

- Về mặt định lượng: Tổng lực cắt ở chân cột trong 1 tầng nào đó bằng tổng các lực ngang tính từ mức tầng đó trở lên.

Nếu dầm chịu tải trọng phân bố đều thì khoảng cách từ đường nối tung độ momen âm đến tung độ momen dương ở giữa nhịp có giá trị bằng

$$\frac{ql^2}{8} .$$

2 TỔ HỢP TẢI TRỌNG.

Các trường hợp tải trọng tác dụng lên khung phẳng bao gồm: Tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió X, gió Y . Để tính toán cốt thép cho cấu kiện, ta tiến hành tổ hợp sự tác động của các tải trọng để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất cho phần tử cấu kiện.

3 TỔ HỢP NỘI LỰC.

Nội lực được tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I, Tổ hợp cơ bản II

-Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải (hoạt tải hoặc tải trọng gió).

Bao gồm:**TH1: TT+HT1**

TH2: TT+HT2

TH3: TT+HT1+HT2

TH4: TT+ GIÓ TRÁI

TH5: TT+ GIÓ PHẢI

- Tổ hợp cơ bản II: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 trường hợp nội lực do hoạt tải hoặc tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9.

Bao gồm:**TH1: TT+0,9(HT1+GIÓ TRÁI)**

TH2: TT+0,9(HT2+GIÓ TRÁI)

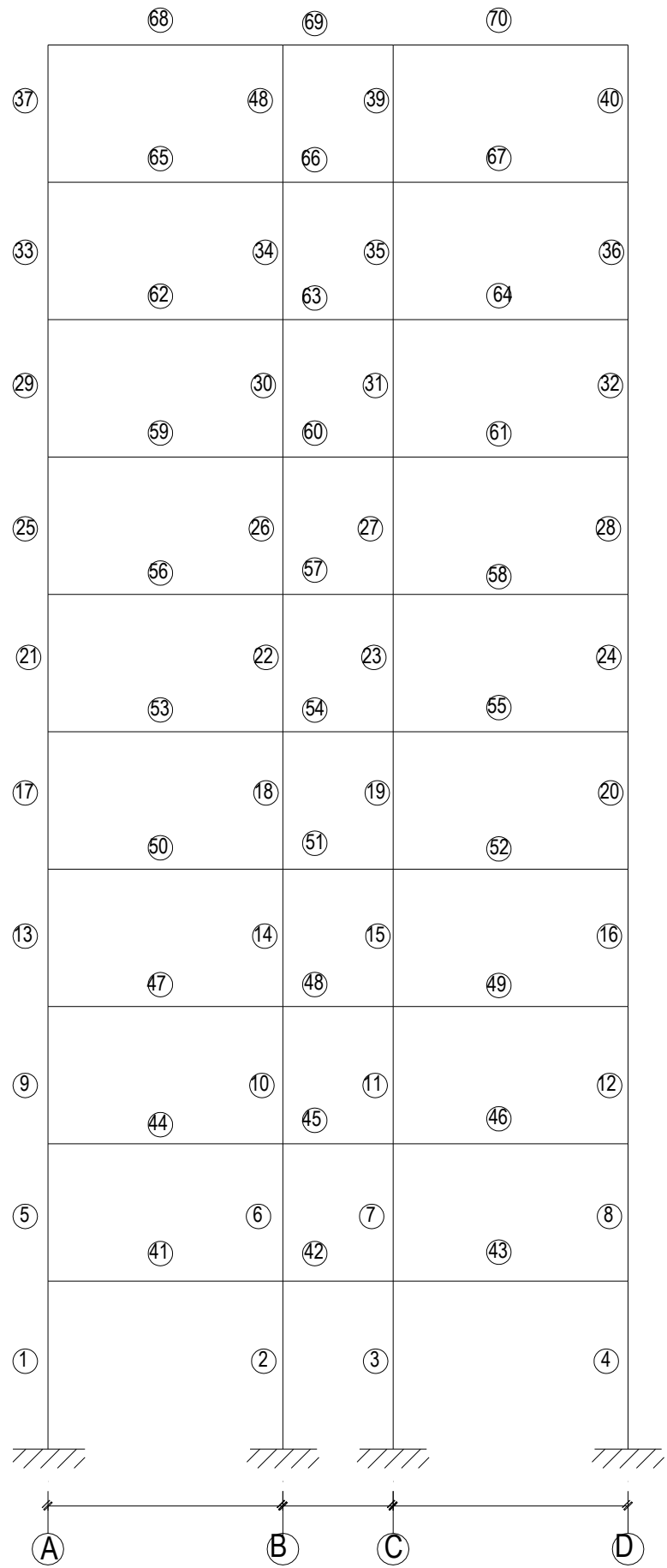
TH3: TT+0,9(HT1+HT2+ GIÓ TRÁI)

TH4: TT+0,9(HT1+ GIÓ PHẢI)

TH5: TT+0,9(HT2+ GIÓ PHẢI)

TH6: TT+0,9(HT1+HT2+ GIÓ PHẢI)

Việc tổ hợp sẽ được tiến hành với những tiết diện nguy hiểm nhất đó là: với phần tử cột là tiết diện chân cột và tiết diện đỉnh cột ; với tiết diện dầm là tiết diện 2 bên đầu dầm, tiết diện chính giữa dầm và tiết diện dưới tải trọng tập trung (tiết diện dưới dầm phụ).



CHƯƠNG III. TÍNH TOÁN DÀM

3.1. Cơ sở tính toán

Cường độ tính toán của vật liệu:

Tra bảng:

- Bê tông cấp độ bền B25: $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ Kg/cm}^2$
 $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép nhóm C_I: $R_s = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$
 $R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép nhóm C_{II}: $R_s = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
 $R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$
- Tra bảng phụ lục với bê tông B25, $\gamma_{b2} = 1$;
Thép C_I: $\xi_R = 0,618$; $\alpha_R = 0,427$
Thép C_{II}: $\xi_R = 0,595$; $\alpha_R = 0,418$

Nội lực tính toán thép: Dùng mômen cực đại ở giữa nhịp, trên từng gối tựa làm giá trị tính toán. Dầm đỡ toàn khối với bản nên xem một phần bản tham gia chịu lực với dầm như là cánh của tiết diện chữ T. Tùy theo mômen là dương hay âm mà có kể hay không kể cánh vào trong tính toán. Việc kể bản vào tiết diện bê tông chịu nén sẽ giúp tiết kiệm thép khi tính dầm chịu mômen dương.

Có thể tính toán theo phương pháp tính toán thực hành (sách Tính toán thực hành cấu kiện BTCT – GS.TS Nguyễn Đình Công).

3.2. Tính toán dầm Chính

Ta tính cốt thép dầm cho tầng có nội lực lớn nhất, dầm tầng trệt, dầm tầng điển hình và dầm tầng mái rồi bố trí cho tầng còn lại.

3.2.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp DC tầng trệt phần từ 43 (b x h = 40 x 80 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục C&D có kích thước 40x80cm, nhịp dầm L=780cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp BA: $M^+ = 320,78 \text{ (KNm)}$
- Gối C: $M^- = - 347,92 \text{ (KNm)}$.
- Gối D: $M^- = - 294,04 \text{ (KNm)}$;
- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 230,72 \text{ (KN)}$.

a) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối C

- Giá trị mômen $M^- = - 347,92 \text{ (KNm)}$
- Tính với tiết diện chữ nhật 40 x 80 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ (cm)}$.
- Tính hệ số:
Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{347,92 \times 10^3}{14,5 \cdot 10^{-3} \times 400 \times 750^2} = 0,106 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,106}) = 0,943$$

Diện tích cốt thép tính toán:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{347,92 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \times 0,943 \times 750} = 17,56 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{17,56}{40 \times 75} \cdot 100\% = 0,585\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> Chọn thép 6 Ø 20 có $A_s = 18,85 \text{ (cm}^2\text{)}$.

b) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối D

- Giá trị mômen $M = -294,04 \text{ (Tm)}$

- Tính với tiết diện chữ nhật 40 x 80 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ (cm)}$.

- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{294,04 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 10^{-3} \cdot 400 \cdot 750^2} = 0,09 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,09}) = 0,952$$

Diện tích tính toán của cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{294,04 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \times 0,952 \times 750} = 14,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{21,33}{40 \times 75} \cdot 100\% = 0,71\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> Chọn thép 6 Ø 20 có $A_s = 18,85 \text{ (cm}^2\text{)}$.

c) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Giá trị mômen $M = 320,78 \text{ (KNm)}$

- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 10 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a = 5 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ (cm)}$.

- Bề rộng cánh đưa vào tính toán : $b_f = b + 2 \cdot S_c$

- Giá trị độ vưon của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách thông thủy giữa các dầm chính cạnh

nhau $0,5 \times 7,47 = 3,7$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $7,8/6 = 1,3$ m.

Lấy $S_c = 1,4$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,4 + 2 \times 1,4 = 3,2$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 320 \times 10 \times (75 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 32480000 \text{ (daNcm)} = 3248 \text{ (KNm)}$$

Có $M_{\max} = 320,78 \text{ (KNm)} < M_f = 3248 \text{ (KNm)}$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 320$ cm; $h = 80$ cm.

Ta có :

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{320,78 \times 10^3}{14,5 \cdot 10^{-3} \times 3200 \times 750^2} = 0,012 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,994$$

Diện tích cốt thép chịu kéo:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{320,78 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \times 0,994 \times 750} = 15,36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{15}{40 \times 75} \cdot 100\% = 0,499\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 4 Ø 22 có $A_s = 15,41 \text{ (cm}^2\text{)}$.

3.2.2. Tính toán cốt đai cho dầm chính:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm: $Q_{\max} = 230,78 \text{ (KN)}$

- Bê tông cấp độ bền B25 có : $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 3 \times 10^4 \text{ MPa} ; R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C_I có : $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$; $E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ Mpa}$

- Kiểm tra điều kiện chịu ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

với: $\varphi_{\omega 1} = 1$, thiên về an toàn.

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 40 \cdot 75 = 111577 \text{ (Kg)} = 1115,77 \text{ (KN)}$$

$$Q_{\max} = 230,72 \text{ (KN)} < 1115,77 \text{ (KN)} \rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

+ bê tông nặng $\varphi_{b4} = 1,5$

+ dầm không có lực nén nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o \\ = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75 = 23025 (Kg) = 230,25 (KN)$$

$Q_{bo} = 230,25 (KN) < Q_{max} = 230,72 (KN) \rightarrow$ Vậy bê tông không đủ khả năng chịu lực cắt dưới tác dụng của ứng suất nghiêng. Ta cần phải tính toán cốt đai.

+ Lực cắt mà cốt đai phải chịu:

$$q_{sw} = \frac{Q_{max}^2}{8R_{bt}bh_o^2} = \frac{(230,72 \cdot 10^2)^2}{8 \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75^2} = 28,1 (Kg/cm)$$

+ Chọn đai $\phi 8$ thép AI, $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, số nhánh $n=2$.

+ Khoảng cách cốt đai được xác định theo $u = \min(u_{max}, u_{tt}, u_{ct})$.

_ Khoảng cách tính toán cốt đai theo khả năng chịu lực cắt của bê tông và cốt đai:

$$\text{Ta có : } u_{tt} = \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 \cdot R_{sc} \cdot n \cdot a_s}{Q^2} = \frac{8 \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75^2 \cdot 2250 \cdot 2 \cdot 0,503}{(230,72 \cdot 10^2)^2} = 80,3 (cm)$$

_ Khoảng cách giữa các cốt đai đặt theo cầu tạo:

$$u_{ct} = \min\left(\frac{h}{3} = \frac{800}{3} = 266,7 \text{ và } 500\right) = 266,7 \text{ mm} = 26,6 \text{ cm}$$

_ Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai đảm bảo cho sự phá hoại trên tiết diện nghiêng không xảy ra:

$$u_{max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75^2}{230,72 \cdot 10^2} = 153,59 (cm)$$

Vậy chọn đai $\phi 8a150$ ở 2 đầu dầm và $\phi 8a200$ ở giữa

3.2.3. Tính toán cốt treo cho dầm chính

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần phải bố trí cốt treo (dạng cốt đai hoặc cốt xiên kiểu vai bò) - để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính: $F = 13,2T = 13,2 \cdot 10^3 (kG)$. Ta có khoảng cách từ vị trí đặt lực giết đứt đến trọng tâm, Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, dùng cốt đai $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, 2 nhánh ($n_d = 2$), dùng cốt thép AI có : $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

- Diện tích thép cần thiết được tính theo công thức: $A_s = \frac{F}{R_{ws}} = \frac{13,2 \cdot 10^3}{1750} = 7,5 \text{ cm}^2$

$$\text{Số lượng đai cần thiết là: } n = \frac{A_s}{n_d \cdot a_s} = \frac{7,5}{2 \cdot 0,503} = 7,49$$

Vậy đặt mỗi bên mép dầm phụ 4 đai, trong đoạn: **$hs = h_0 - h_{dp} = 750 - 600 = 150$ (cm)**

Khoảng cách giữa các cốt treo là 50 cm.

3.2.4 Tính toán cốt thép dọc cho dầm phụ nhịp CB tầng trệt phần tử 42 ($b \times h = 40 \times 50$ cm)

Dầm nằm giữa 2 trục C&B có kích thước 40x50cm, nhịp dầm $L=360$ cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp CB: $M^- = -7,03$ (KNm);
- Gối B: $M^- = -35,58$ (KNm);
- Gối C: $M^- = -52,21$ (KNm).
- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 46,62$ (KN).

a) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối C

- Giá trị mômen $M^- = -52,26$ (KNm)
- Tính với tiết diện chữ nhật 40 x 50 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5$ cm - $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45$ (cm).
- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{52,26 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 10^{-3} \cdot 400 \cdot 450^2} = 0,0925 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0925}) = 0,951$$

Diện tích tính toán của cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{52,26 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \cdot 0,951 \cdot 450} = 9,06 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{9,06}{40 \cdot 45} \cdot 100\% = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

\rightarrow Chọn thép 4 \varnothing 20 có $A_s = 12,41$ (cm²).

b) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối B

- Giá trị mômen $M^- = -35,58$ (KNm)
- Tính với tiết diện chữ nhật 40 x 50 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5$ cm - $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45$ (cm).
- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{35,58 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 10^{-3} \cdot 400 \cdot 450^2} = 0,078 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,078}) = 0,959$$

- Diện tích tính toán của cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{35,58 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \times 0,959 \times 450} = 7,6 (\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{7,6}{40 \cdot 45} \cdot 100\% = 0,42\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> Chọn thép 4Ø20 có $A_s = 12,41 (\text{cm}^2)$.

c) Tính cốt thép chịu mômen âm tại giữa dầm

- Giá trị mômen $M = 7,03 (\text{KNm})$

Ta chọn cốt thép lớp dưới dầm theo cấu tạo 4Ø14 có $A_s = 6,16 (\text{cm}^2)$.

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{6,16}{40 \times 45} \cdot 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> Chọn thép 4Ø14 có $A_s = 6,16 (\text{cm}^2)$.

3.2.5. Tính toán cốt đai cho dầm phụ:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm:

$$Q_{\max} = 46,62 (\text{KN})$$

- Bê tông cấp độ bền B25 có : $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 3 \times 10^4 \text{ MPa} ; R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C_I có : $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$; $E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ Mpa}$

- Kiểm tra điều kiện chịu ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

với: $\varphi_{\omega 1} = 1$, thiên về an toàn.

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 40 \cdot 45 = 66946,5 (\text{Kg}) = 669,5 (\text{KN})$$

$$Q_{\max} = 46,62 (\text{KN}) < 669,5 (\text{KN}) \rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

+ bê tông nặng $\varphi_{b4} = 1,5$

+ dầm không có lực nén nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$= 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 45 = 14175 (\text{Kg}) = 141,75 (\text{KN})$$

$Q_{bo} = 141,75 > Q_{max} = 46,02T \rightarrow$ Vây bê tông đủ khả năng chịu lực cắt dưới tác dụng của ứng suất nghiêng. Không phải tính toán cốt đai.

Vây chọn đai $\phi 8a100$ ở 2 đầu dầm và $\phi 8a200$ ở giữa

Bảng 1-1. Kết quả tính thép dầm cho khung trục 2

Dầm	Vị trí nội lực	Tiết diện		Nội lực		Lớp bảo vệ a (cm)	As tính toán cm^2	Chọn thép	As bố trí cm^2	ρ %	Thép đai
		b (cm)	h (cm)	M(KN.m)	Q_{max} (KN)						
Tầng 3	Gối D	40	80	-289,12	226,4	5	14,44	6Ø 20	18,85	0,76	Ø8 a 1
	Giữa dầm	40	80	310,3			15,55	4Ø 22	15,2	0,5	Ø8 a 2
	Gối C	40	80	-335,37			16,98	6Ø 20	18,85	0,86	Ø8 a 1
Tầng 10	Gối D	40	80	-205,6	206,15	5	14,08	6Ø 18	15,27	0,86	Ø8 a 1
	Giữa dầm	40	80	312,45			15,68	4Ø 22	19,63	0,48	Ø8 a 2
	Gối C	40	80	-248,24			14,77	6Ø 18	15,27	0,86	Ø8 a 1
Tầng mái	Gối D	40	80	-116,3	178,7	5	6,03	4Ø 18	10,18	0,34	Ø8 a 1
	Giữa dầm	40	80	314,4			16,1	2Ø 22 2Ø 22	17,42	0,58	Ø8 a 2
	Gối C	40	80	-164,06			9,5	4Ø 18	10,18	0,34	Ø8 a 1
Tầng 3	Đầu dầm	40	50	-35,58	35,77	5	8,56	4Ø 20	15,2	0,84	Ø8 a 1
	cuối dầm	40	50	-30,41			7	4Ø 20	15,2	0,84	Ø8 a 1
Tầng 10	Đầu dầm	40	50	-24,26	27,23	5	6,9	4Ø 18	10,18	0,56	Ø8 a 1
	Đầu dầm	40	50	-21,99			3,79	4Ø 18	10,18	0,56	Ø8 a 1
Tầng mái	Đầu dầm	40	50	-15,15	15,84	5	6,8	4Ø 18	10,18	0,56	Ø8 a 1
	Đầu dầm	40	50	-9,25			6,1	4Ø 18	10,18	0,56	Ø8 a 1

CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN CỘT KHUNG TRỤC 2

4.1. Tính toán cột khung trục 2

*Số liệu đầu vào

- Bê tông, cột, vách, lõi, dầm, sàn cấp độ bền B25 có

$$R_b = 14,5 \text{ MPa,}$$

$$R_{bt} = 10,5 \text{ daN/cm}^2,$$

$$E_b = 3.10^5 \text{ daN/cm}^2.$$

- Thép chịu lực CII có: $R_s = 28 \text{ KN/cm}^2$

- Thép cấu tạo CI có: $R_s = 22,5 \text{ KN/cm}^2$.

- Hệ số $\xi_R = 0,595$

*Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 4,95(\text{m}) = 3,465 \text{ (m)} = 346 \text{ (cm)}$.

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ (cm)}$;

$$Z_a = h_0 - a' = 75 - 5 = 70 \text{ (cm)}.$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 346 / 80 = 3,675 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 495, \frac{1}{30} \cdot 80\right) = 2,6 \text{ (cm)}$$

Theo bảng tổ hợp nội lực (phụ lục số 1) ta có các cặp nội lực nguy hiểm sau phần từ 1:

Ký hiệu cặp NL	Ký hiệu ở bảng TH	Đ ² của cặp NL	M (KN.m)	N (KN)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
----------------	-------------------	---------------------------	----------	--------	------------------	------------	-----------------------------

1	1_9	M_{\max}, N_{tur}	233,07	4060,67	5,74	2,6	5,74
2	1_14	N_{\max}, M_{tur}	123,89	4805,05	2,57	2,6	2,57
3	1_9	e_{\max}	233,07	4060,67	5,74	2,6	5,74

a> **Tính toán với cặp nội lực 1:** $N_{\max}=4805,05$ (KN) ; $M_{\text{tur}}=123,89$ (KN.m)

Kích thước tiết diện là : 50x80 (cm)

Giả thiết chọn $a = a' = 5$ cm $\Rightarrow h_0 = 80 - 5 = 75$ cm

*>Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{123,89}{4805,05} = 0,0257(m) = 2,57(cm)$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_o' \geq \begin{cases} \frac{l_0}{600} = \frac{294}{600} = 0,49 (cm) \\ \frac{h}{30} = \frac{55}{30} = 2,6 (cm) \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2,66(cm)$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 2,66 \text{ cm}$

*>Hệ số uốn dọc:

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{294}{80} = 3,675 < 8 \Rightarrow \text{không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc}$$

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

=>Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_o + 0,5 h - a = 1.2,66 + 0,5.80 - 5 = 31,66(cm)$$

*>Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$ (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4805,05}{1,45.80} = 51,42 (cm)$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,595.75 = 42,52 \Rightarrow$ Trường hợp nén lệch tâm nhỏ .

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_s kí hiệu là A_s^*

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{4805,05 \cdot \left(37,66 + \frac{51,42}{2} - 75 \right)}{28(75 - 5)} = 29,68 \text{ cm}^2$$

-Từ $A_s = A_s^*$ ta đi tính được x

$$x_1 = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{\left[4805,05 + 2 \cdot 28 \cdot 29,68 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right) \right]}{1,55 \cdot 80 \cdot 75 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 29,68}{1 - 0,595}} \cdot 75$$

=> $x_1 = 42,89$ (cm)

Tính toán cốt thép

$$A_S = A'_S = \frac{N.e - R_b \gamma_b . b . x . \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} . (h_0 - a)} = \frac{4805,05.38,66 - 1,55.80.42,89 \left(76 - \frac{42,89}{2} \right)}{28.(75 - 5)}$$

$$A_S = A'_S = 27,982 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b> Tính toán với cặp nội lực 2: $M_{\max} = 233,07 \text{ (KN.m)}$, $N_{\text{tr}} = 4060,67 \text{ (KN)}$

Kích thước tiết diện là : $50 \times 80 \text{ (cm)}$

Giả thiết chọn $a = a' = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 80 - 5 = 75 \text{ cm}$

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

\Rightarrow Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_0 + 0,5 h - a = 1,5,74 + 0,5.80 - 5 = 40,74 \text{ (cm)}$$

*> Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b . b} \text{ (cm)}$

$$x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{4060,67}{1,45.80} = 45 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow x > \xi_R . h_0 = 0,595.76 = 42,52 \Rightarrow$ Trường hợp nén lệch tâm nhỏ .

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_S kí hiệu là A_S^*

$$A_S^* = \frac{N . \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} . (h_0 - a)} = \frac{4060,67 . \left(41,74 + \frac{45}{2} - 75 \right)}{28(75 - 5)} = 23,63 \text{ cm}^2$$

- Từ $A_S = A_S^*$ ta đi tính được x

$$x_1 = \frac{\left[N + 2.R_s . A_S^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b . b . h_0 + \frac{2.R_s . A_S^*}{1 - \xi_R}} . h_0 = \frac{\left[4060,67 + 2.28.23,68 . \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right) \right]}{1,45.75.75 + \frac{2.28.23,68}{1 - 0,595}} . 75$$

$\Rightarrow x_1 = 54,54 \text{ (cm)}$

Tính toán cốt thép

$$A_S = A'_S = \frac{N.e - R_b . b . x . \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} . (h_0 - a)} = \frac{4060,67.41,74 - 1,45.80.54,54 \left(75 - \frac{54,55}{2} \right)}{28.(75 - 5)}$$

$$A_S = A'_S = 21,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kết luận : Trên cơ sở tính toán cốt thép chọn phần tử C1 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn lượng cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ 2: Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất: $A_S = A'_S = 27,982 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép cho cột.

*Xử lý kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0} = \frac{27,982 \cdot 100\%}{50 \cdot 75} = 0,73\% > \mu_{\min}$$

Kiểm Tra :

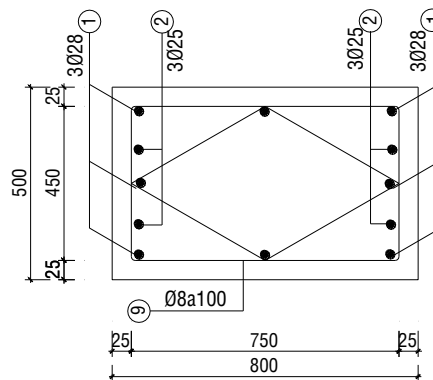
$$\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{294}{50} = 5,88 \Rightarrow \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép trong cột thoả mãn.

\Rightarrow Chọn 3 ϕ 28 và 2 ϕ 25 có $A_{s,\text{chọn}} = 28,29 \text{ cm}^2$

Bố trí cốt thép cột :



4.1.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT CÒN LẠI

Việc tính toán các phần tử còn lại ta đưa vào bảng tính Excel để tiện thi công, và được sự đồng ý của thầy hướng dẫn kết cấu việc tính toán cốt thép cho khung sẽ lấy .

->Diện tích cốt thép của các phần tử C1.C2,C3,C4 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng hầm,tầng 1,2,3,4

->Diện tích cốt thép của các phần tử C17.C18,C19,C20 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 5,6,7.

->Diện tích cốt thép của các phần tử C33.C34,C35,C36 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 8,9,10.

Kết quả tính toán được tổng hợp trong bảng sau:

Tên phần tử	Nội lực		Số Liệu về Cấu Kiến Tính Toán					Thép chọn		
	M (KNm)	N (KN)	h (cm)	b (cm)	a (cm)	h ₀ (cm)	A _s =A _s , (mm ²)	Lớp 1		A _s =A _s , (mm ²)
c1	155,6	3394,61	70	40	5	65	2092	3 ϕ 25	2 ϕ 25	2454

c1	154,75	3601,17	70	40	5	65	2278			
c2	233,07	4060,07	80	50	5	75	2002	3φ28	2φ25	2829
c2	123,89	4805,53	80	50	5	75	2810			
c3	233,07	4438,14	80	50	5	75	2573	3φ28	2φ25	2829
c3	230,17	4813,52	80	50	5	75	2815			
c4	153,36	3167,85	70	40	5	65	1625	3φ25	2φ22	2233
c4	105,85	3601,17	70	40	5	65	2097			
c17	153,13	2091,84	60	40	5	55	951.1	3φ22	2φ22	1901
c17	153,13	2091,84	60	40	5	55	1542			
c18	175,25	2846,98	70	45	5	65	1448	3φ22	2φ22	1901
c18	133,68	2868,73	70	45	5	65	1560			
c19	173,33	2850,37	70	45	5	65	1914	3φ22	2φ22	2454
c19	133,68	2868,73	70	45	5	65	1857			
c20	149,98	2085,06	60	40	5	55	638	3φ22		1769
c20	149,98	2085,06	60	40	5	55	1028			
c33	118,78	641,12	50	40	5	45	cầu tạo	4φ20		1257
c34	139,41	945,45	60	40	5	55	cầu tạo	4φ20	2φ18	1766
c35	139,42	945,45	60	40	5	55	cầu tạo	4φ20	2φ18	1766
c36	118,78	641,12	50	40	5	45	cầu tạo	4φ20		1257

CHƯƠNG V. TÍNH TOÁN SÀN

5.1. Số liệu tính toán

Tính toán sàn tầng 6 điển hình

Nguyên tắc tính toán:

Các ô sàn làm việc, hành lang, kho ...thì tính theo sơ đồ khớp dẽo cho kinh tế, riêng các ô sàn khu vệ sinh, mái (nếu có) thì ta phải tính theo sơ đồ đàn hồi vì ở những khu vực sàn này không được phép xuất hiện vết nứt để đảm bảo tính chống thấm cho sàn.

Các ô bản liên kết ngàm với dầm.

Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương (Thuộc loại bản kê 4 cạnh).

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo một phương (Thuộc loại bản loại dầm).

Vật liệu dùng:

- Bê tông B25 có : Cường độ chịu nén $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$

Cường độ chịu kéo $R_{bt} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép d < 10 nhóm C_I : $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

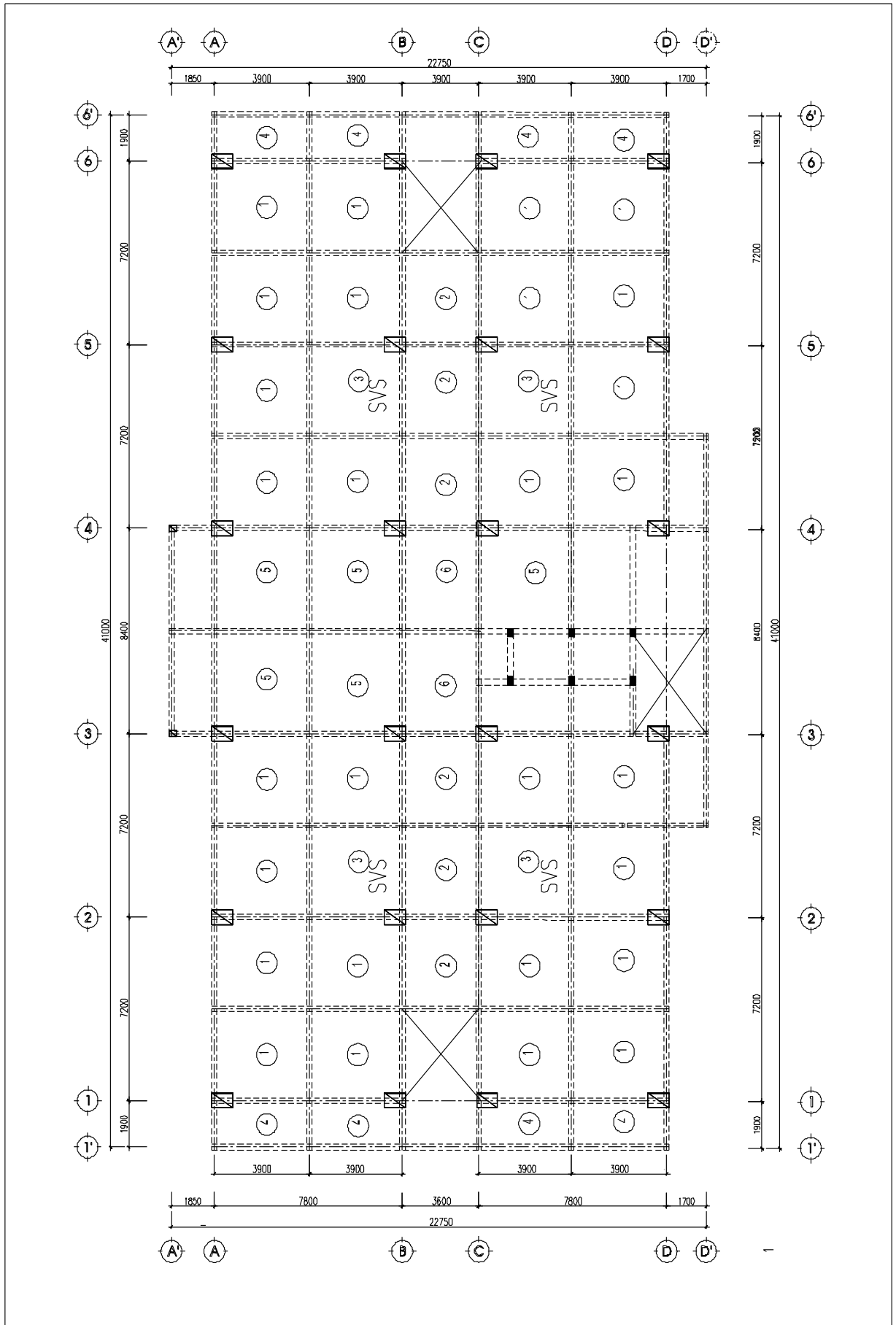
Chọn chiều dày bản sàn: Chiều dày bản sàn chọn phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Đối với nhà dân dụng sàn dày > 6 cm

- Phải đảm bảo độ cứng để sàn không bị biến dạng dưới tác dụng của tải trọng ngang và đảm bảo độ võng không võng quá độ cho phép.

- Phải đảm bảo yêu cầu chịu lực.

Như ở chương II ta đã tính chọn chiều dày bản sàn là $h_s = 10 \text{ cm}$



5.2 xác định nội lực

5.2.1 tải trọng tác dụng lên sàn

a, Tĩnh tải sàn tầng điển hình

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 400x400	20	0,015	0,3	1,1	0,33
2	Vữa lót, Vữa trát trần	18	0,03	0,54	1,3	0,7
3	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
4	Trần giả + kỹ thuật			0,3	1,1	0,33
5	Tổng tĩnh tải			3,64		4,11
6	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			1,14		1,36

b, Tĩnh tải sàn khu vệ sinh

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 200x200	20	0,015	0,3	1,1	0,33
3	Vữa lót chống thấm	20	0,025	0,5	1,3	0,65
4	Lớp quét chống thấm	25	0,05	1,25	1,1	1,375
5	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
6	Thiết bị vệ sinh			0,75	1,2	0,9
7	Tổng tĩnh tải			5,3		6
8	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			2,8		3,25

+ Tường 110 dùng để ngăn các phòng ở các khu vệ sinh khi đó có thể coi tải trọng của tường truyền trực tiếp xuống sàn sẽ được quy đổi về tải trọng phân bố đều tác dụng lên toàn bộ diện tích sàn WC.

Ta có tải trọng của tường 110 tác dụng lên sàn là:

$$g'_{110} = l \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_{110} = (0,85 + 0,5 + 1,7 + 2,05) \cdot 0,11 \cdot 3,2 \cdot 2288 = 517 \text{ (kg)}$$

Tải trọng sau khi quy đổi là:

$$g_{110} = \frac{g'_{110}}{S} = \frac{517}{12,41} = 41,7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

c, tĩnh tải sàn hành lang

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 400x400	20	0,015	0,3	1,1	0,33
2	Vữa lót, Vữa trát trần	18	0,03	0,54	1,3	0,7
3	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
4	Tổng tĩnh tải			3,34		3,78
5	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			0,84		1,03

b, hoạt tải sàn

Dựa vào công năng sử dụng của các phòng và của công trình trong mặt bằng kiến trúc và theo TCXD2737-95, về tiêu chuẩn tải trọng và tác động ta có số liệu như sau:

Các lớp	Hoạt tải		
	Tiêu chuẩn (KN/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tính toán (kN/m ²)
Sàn phòng ở, phòng khách	2	1,2	2,4
Sàn hành lang, ban công	3	1,2	3,6
Sàn phòng vệ sinh	2	1,2	2,4
Sàn mái	0,75	1,3	1

3.2.2 Xác định nội lực.

Lựa chọn sơ đồ tính cho các loại ô sàn: Do yêu cầu về điều kiện không cho xuất hiện vết nứt và chống thấm của sàn nhà vệ sinh nên đối với sàn nhà vệ sinh tính toán với sơ đồ đàn hồi, các loại sàn khác như sàn phòng ngủ, phòng khách, hành lang tính theo sơ đồ khớp dẻo.

Gọi l_{t1} , l_{t2} là chiều dài và chiều rộng tính toán của ô bản.

Xét tỉ số hai cạnh ô bản :

Nếu : $l_{t2}/l_{t1} > 2$ thì bản làm việc theo một phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán.

Tính : M_{max}

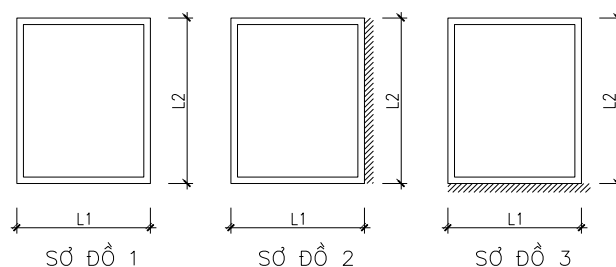
- Chọn lớp bảo vệ cốt thép = a $\Rightarrow h_0 = h - a$

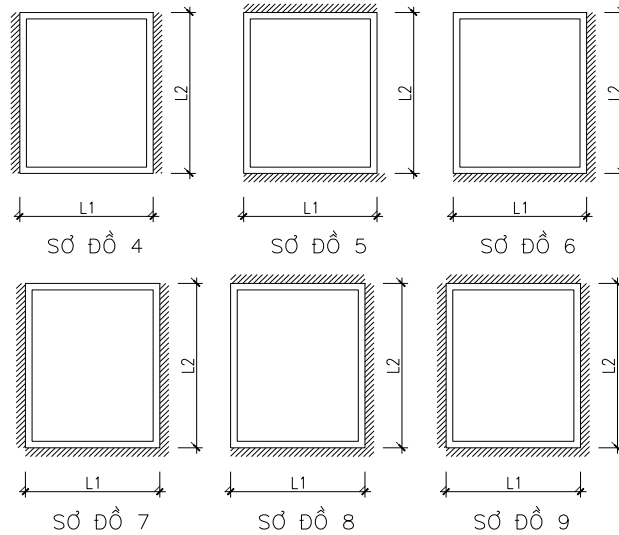
- Tính $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$

$\xi = (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m})$

\Rightarrow Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s}$

Nếu : $l_{t2}/l_{t1} < 2$ thì bản làm việc theo hai phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán. Dựa vào liên kết cạnh bản ta có 9 sơ đồ





5.2.3 Tính toán sàn vệ sinh

5.2.3.1 Xác định nội lực

Do ô sàn vệ sinh không được phép nứt vẩy ta tính theo sơ đồ đàn hồi.

Tính toàn ô sàn điển hình Ô3 (3,6x3,9)m

a. Nhịp tính toán: $l_{ti} = l_i - b_d$

- Kích thước tính toán:

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$l_{t2} = 3,9 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,3}{2} = 3,55 \text{ m.}$$

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$l_{t1} = 3,6 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,3}{2} = 3,25 \text{ m}$$

- Xét tỷ số hai cạnh $\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,55}{3,25} = 1,092 \leq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương.

\Rightarrow Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

b, tính toán nội lực

- Tĩnh tải:

$$g_{tt} = 600 + 41,7 = 641,7 \text{ KG/m}^2$$

- Hoạt tải

$$p = 240 \text{ KG/m}^2$$

- Tổng tải trọng

$$q = 641,7 + 240 = 881,7 \text{ KG/m}^2$$

Ta tính toán nội lực bản kê 4 cạnh theo sơ đồ đàn hồi

$M_1 = \alpha_1 \cdot q^{tt} \cdot l_{t1} l_{t2}$ (mô men dương giữa bản theo phương cạnh ngắn trên dải bản rộng 1 m);

$M_2 = \alpha_2 \cdot q^{tt} \cdot l_{t1} l_{t2}$ (mô men dương giữa bản theo phương cạnh dài trên dải bản rộng 1 m);

$M_I = \beta_1 \cdot q^{tt} \cdot l_{t1} l_{t2}$ (mô men âm trên cạnh l_2 trên dải bản rộng 1 m);

$M_{II} = \beta_2 \cdot q^{tt} \cdot l_{t1} l_{t2}$ (mô men âm trên cạnh l_2 trên dải bản rộng 1 m)

Với: l_{t1} ; l_{t2} lần lượt là nhịp tính toán cạnh ngắn và cạnh dài của ô bản
 α_1 ; α_2 ; β_1 ; β_2 là các hệ số tra bảng phụ thuộc tỉ số l_{t2}/l_{t1} và liên kết 4 cạnh của ô bản. (hệ số được tra bảng trong phụ lục 16, sách “Sàn sườn Bê tông cốt thép toàn khối”, Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật Hà Nội – 2008)

Tra bảng ta có :

$$\alpha_1 = 0,018;$$

$$\alpha_2 = 0,017;$$

$$\beta_1 = 0,043;$$

$$\beta_2 = 0,04$$

Kết quả ta tính được như sau:

$$M_I = 183 \text{ KG.m}; M_2 = 173 \text{ KG.m}; M_{II} = -437 \text{ KG.m}; M_{III} = -407 \text{ KG.m}$$

5.2.3.2 Tính toán cốt thép

- Chiều dày sàn $h_s = 10 \text{ cm}$.

Tính toán như cấu kiện chịu uốn, trình tự như sau:

$$\text{Tính hệ số } \alpha_m : \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2};$$

Trong đó: M là mô men dùng để tính thép

$b = 1 \text{ m}$; bề rộng tính toán của tiết diện

$h_0 = h - a_{bv}$; chiều cao làm việc của tiết diện

$a_{bv} = 15 \text{ mm}$; chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

Kiểm tra điều kiện hạn chế: $\alpha_m < \alpha_R = 0,437$.

Nếu: $\alpha_m > \alpha_R$ thì tăng kích thước tiết diện (chiều dày sàn) hoặc tăng mác vật liệu

$\alpha_m \leq \alpha_R$ thì tính toán diện tích cốt thép A_s cần thiết cho tiết diện:

$$A_s = \xi \frac{R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} \text{ với } \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}.$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} = 0,05\% \leq \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0}$$

Căn cứ vào A_s tính toán được tra bảng để chọn thép bố trí cho bản sàn.

a, Tính toán cốt thép chịu mô men dương

Lấy giá trị mômen dương $M = 197 \text{ KG.m}$ để tính

- Hệ số tính toán cốt thép: $\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{183.100}{145.100.8,50^2} = 0,0174 < \alpha_{pl} = 0,255$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,0174} = 0,0175$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,0175 \times 145 \times 100 \times 8,5}{2250} = 0,958(\text{cm}^2)$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dải bản:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,958}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,112\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\text{Ø}6\text{a}200$ theo phương l_2 có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2 > A_{\text{sync}} = 1,04 \text{ cm}^2$

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mômen dương theo 2 phương có 6 $\text{Ø}6$ với khoảng cách $a = 200$

⇒ Thỏa mãn yêu cầu

b, Tính toán cốt thép chịu mô men âm

- Tính thép chịu mô men âm ở gối

Theo phương l_1 có $M_1 = -437 \text{ KG.m}$

- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10 \text{ cm}$.

Hệ số tính toán cốt thép: $\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{437.100}{145.100.8,50^2} = 0,0417 < \alpha_{pl} = 0,255$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,0417} = 0,0426$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,0426 \times 145 \times 100 \times 8,5}{2250} = 2,33(\text{cm}^2)$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dải bản:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{2,33}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,274\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\text{Ø}8\text{a}200$ theo phương l_2 có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2 > A_{\text{sync}} = 2,51 \text{ cm}^2$

Tra bảng ta chọn thép chịu mômen tại gối cho ô bản: $\text{Ø}8\text{a}200$ có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$.

Khi đó, kiểm tra lại $\mu\%$:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100\% = \frac{252}{1000 \times 85} \times 100\% = 0,296\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mômen dương theo 2 phương có 6 $\text{Ø}8$ với khoảng cách $a = 200$

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 .

Đoạn vươn của cốt mũ lấy như sau:

$$S_1 = \frac{1}{4}l_{t1} = \frac{1}{4} \times 3,25 = 0,85(m)$$

5.2.4 Tính toán sàn phòng phòng ở

5.2.4.1 Xác định nội lực

Tính cho ô bản điển hình Ô1 (3,6x3,9m) ô sàn làm việc, theo sơ đồ khớp dẻo.

a. Nhịp tính toán: $l_{ti} = l_i - b_d$

- Kích thước tính toán:

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$l_{t2} = 3,9 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,3}{2} = 3,55 \text{ m.}$$

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$l_{t1} = 3,6 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,3}{2} = 3,25 \text{ m}$$

- Xét tỷ số hai cạnh $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,55}{3,25} = 1,092 \leq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương.

. \Rightarrow Tính toán theo bản kê 4 cạnh

b, tải trọng tính toán

Sơ đồ tính :

- Tĩnh tải:

$$g_{tt} = 411 \text{ KG/m}^2$$

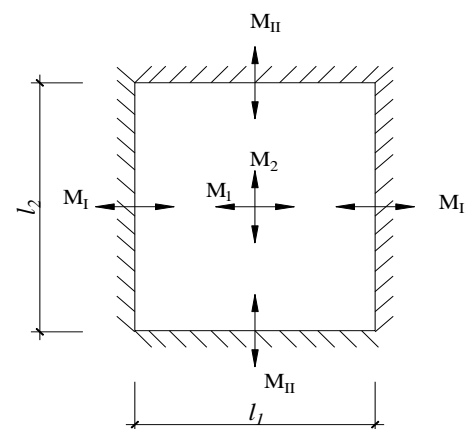
- Hoạt tải

$$p = 240 \text{ KG/m}^2$$

- Tổng tải trọng

$$q = 411 + 240 = 651 \text{ KG/m}^2$$

Chọn phương án đặt cốt thép đều ta có :



3.1.1.1.1 Sơ đồ tính toán sàn phòng

Phương trình mômen

$$q \cdot \frac{l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) \cdot l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) \cdot l_{t1}$$

Tải trọng tính toán $q = 651 \text{ KG/m}^2$

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1}$$

$$\theta = M_2 / M_1 \Rightarrow M_2 = \theta \cdot M_1$$

-Tra bảng trong sách bê tông toàn khối ta có các giá trị sau:

$r = l_{t2}/l_{t1}$	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
θ	1	0.85	0.62	0.5	0.4	0.9

A1,B1	1.4	1.3	1.2	1	1	1
A2,B2	1.4	1	0.8	0.7	0.6	0.5

$$\theta = 0,863; A_1 = B_1 = 1,35; A_2 = B_2 = 1,2$$

Thay số vào phương trình ta được

$$651 \cdot \frac{3,25^2 \cdot (3,3,55 - 3,25)}{12} = (2 \cdot M_1 + 1,35 \cdot M_1 + 1,35 \cdot M_1) \cdot 3,55 + (2 \cdot 0,863 \cdot M_1 + 1,2 \cdot M_1 + 1,2 \cdot M_1) \cdot 3,25$$

Giải phương trình ta được $M_1 = 141 \text{ KG.m}$

Ta có $M_2 = 0,863 \cdot 141 = 121 \text{ KG.m}$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,35 \cdot 141 = 190 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 1,2 \cdot 141 = 169 \text{ KG.m}$$

3.2.4.2 Tính toán cốt thép

- Chiều dày sàn $h_s = 10 \text{ cm}$. Giả thiết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép tới mép chịu kéo của bản là: $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc của bản sàn là: $h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

a, Tính toán cốt thép chịu mô men dương (lấy giá trị mô men dương lớn hơn M_1 để tính và bố trí cốt thép cho phương còn lại)

Chọn mô men dương lớn nhất theo phương cạnh ngắn $M = 141 \text{ KG.m}$

- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 8,5 \text{ cm}$.

- bê tông B25 có $R_b = 145 \text{ KG/cm}^2$

- cốt thép d < 10 nhóm CI: $R_s = 2250 \text{ KG/cm}^2$. $R_{sur} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

- Ta có $\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{141 \times 10^4}{14,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,0135 < \alpha_D = 0,3$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0135}}{2} = 0,992$$

- Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{141 \times 10^4}{225 \times 0,992 \times 85} = 74,2 \text{ mm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dài bản:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{74,2}{1000 \times 85} \times 100\% = 0,087\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\text{Ø}6a$ $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$, theo phương l_1 chọn thép $\text{Ø}6a200$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 0,74 \text{ cm}^2$

\Rightarrow thoả mãn yêu cầu

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mô men dương theo 2 phương có $6\text{Ø}6$ với khoảng cách $a = 200$.

b, Tính toán cốt thép chịu mô men âm (lấy giá trị mômen âm lớn hơn M_{AI} để tính và bố trí cho phương còn lại)

- chọn $M_{AI} = 190 \text{ KG.m}$ để tính thép đặt dọc các trục
- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 8,5 \text{ cm}$.
- bê tông B25 có $R_b = 145 \text{ KG/cm}^2$
- cốt thép $d < 10$ nhóm CI: $R_s = 2250 \text{ KG/cm}^2$. $R_{sur} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

$$\text{- Ta có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{190 \times 10^4}{14,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,018 < \alpha_D = 0,3$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,018}}{2} = 0,99$$

- Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{190 \times 10^4}{225 \times 0,99 \times 85} = 100 \text{ mm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dài bản:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{100}{1000 \times 85} \times 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\text{Ø}6 \times 200$ theo phương l_2 có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 100 \text{ cm}^2$

⇒ Thỏa mãn yêu cầu

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mômen dương theo 2 phương có 6 $\text{Ø}6$ với khoảng cách $a = 200$

Để thuận tiện cho thi công, ta dùng cốt thép $\text{Ø}6$ có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ cho toàn bộ ô sàn đã tính. Do đó trong 1m bề rộng sàn sẽ bố trí cốt thép $\text{Ø}6 \times 200$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$
Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vưng cốt mũ lấy như sau:

$$S_1 = \frac{1}{4} l_1 = \frac{1}{4} \times 3,25 = 0,85 \text{ (m)}$$

5.2.5 tính cho ô bản điển hình Ô5 (3,6x4,2m) ô hành lang lớn hơn theo sơ đồ khớp dẻo

5.2.5.1 xác định nội lực

Ô bản có $l_1 = 3,6 \text{ m}$, $l_2 = 4,2 \text{ m}$

a, Nhịp tính toán $l_{ti} = l_i - b_d$

Kích thước tính toán :

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$l_{t2} = 4,2 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,4}{2} = 3,8 \text{ m.}$$

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$l_{t1} = 3,6 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,4}{2} = 3,2\text{m}$$

- Xét tỷ số hai cạnh $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,8}{3,2} = 1,18 \leq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương.

. \Rightarrow Tính toán theo bản kê 4 cạnh

b, tải trọng tính toán

Sơ đồ tính :

- Tĩnh tải:

$$g_{tt} = 378 \text{ KG/m}^2$$

- Hoạt tải

$$p = 240 \text{ KG/m}^2$$

- Tổng tải trọng

$$q = 378 + 240 = 618 \text{ KG/m}^2$$

Chọn phương án đặt cốt thép đều ta có :

Phương trình mômen

$$q \cdot \frac{l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) \cdot l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) \cdot l_{t1}$$

Tải trọng tính toán $q = 618 \text{ KG/m}^2$

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1}$$

$$\theta = M_2 / M_1 \Rightarrow M_2 = \theta \cdot M_1$$

-Tra bảng trong sách bê tông toàn khối ta có các giá trị sau:

$r=l_{t2}/l_{t1}$	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
θ	1	0.85	0.62	0.5	0.4	0.9
A1,B1	1.4	1.3	1.2	1	1	1
A2,B2	1.4	1	0.8	0.7	0.6	0.5

$$\theta = 0,723; A_1=B_1= 1,245; A_2 = B_2=0,89$$

Thay số vào phương trình ta được

$$618 \cdot \frac{3,2^2 \cdot (3 \cdot 3,8 - 3,2)}{12} = (2 \cdot M_1 + 1,245 M_1 + 1,245 \cdot M_1) \cdot 3,8 + (2 \cdot 0,723 \cdot M_1 + 0,89 \cdot M_1 + 0,89 \cdot M_1) \cdot 3,2$$

Giải phương trình ta được $M_1 = 188 \text{ KG.m}$

Ta có $M_2 = 0,723 \cdot 188 = 136 \text{ KG.m}$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,245 \cdot 188 = 234 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,89 \cdot 188 = 167 \text{ KG.m}$$

5.2.5.2 Tính toán cốt thép

- Chiều dày sàn $h_s = 10\text{cm}$. Giả thiết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép tới mép chịu kéo của bản là: $a = 1,5\text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc của bản sàn là: $h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5\text{cm}$.

a, Tính toán cốt thép chịu mô men dương (lấy giá trị mô men dương lớn hơn M_1 để tính và bố trí cốt thép cho phương còn lại)

Chọn mô men dương lớn nhất theo phương cạnh ngắn $M = 188\text{ KG.m}$

- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 8,5\text{ cm}$.

- bê tông B25 có $R_b = 145\text{ KG/cm}^2$

- cốt thép $d < 10$ nhóm CI: $R_s = 2250\text{ KG/cm}^2$. $R_{sur} = 1750\text{ KG/cm}^2$

- Ta có $\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{188 \times 10^4}{14,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,018 < \alpha_D = 0,3$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,018}}{2} = 0,991$$

- Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{188 \times 10^4}{225 \times 0,991 \times 85} = 99\text{mm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dài bản:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{99}{1000 \times 85} \times 100\% = 0,1106\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\text{Ø}6a$ $a_s = 0,283\text{ cm}^2$, theo phương l_1 chọn thép $\text{Ø}6a200$ có $A_s = 1,41\text{ cm}^2 > A_{syc} = 0,99\text{ cm}^2$

\Rightarrow thỏa mãn yêu cầu

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mô men dương theo 2 phương có $6\text{Ø}6$ với khoảng cách $a = 200$.

b, Tính toán cốt thép chịu mô men âm (lấy giá trị mô men âm lớn hơn M_{AI} để tính và bố trí cho phương còn lại)

- chọn $M_{AI} = 234\text{ KG.m}$ để tính thép đặt dọc các trục

- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 8,5\text{ cm}$.

- bê tông B25 có $R_b = 145\text{ KG/cm}^2$

- cốt thép $d < 10$ nhóm CI: $R_s = 2250\text{ KG/cm}^2$. $R_{sur} = 1750\text{ KG/cm}^2$

- Ta có $\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{234 \times 10^4}{14,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,022 < \alpha_D = 0,3$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,022}}{2} = 0,98$$

- Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{234 \times 10^4}{225 \times 0,98 \times 85} = 124\text{mm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dài bản:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{124}{1000 \times 85} \times 100\% = 0,145\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\text{Ø}6a200$ theo phương l_2 có $a_s = 0,283\text{ cm}^2$ có $A_s = 1,41\text{ cm}^2 > A_{syc} = 124\text{cm}^2$

\Rightarrow Thỏa mãn yêu cầu

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mômen dương theo 2 phương có 6 $\text{Ø}6$ với khoảng cách $a = 200$

Để thuận tiện cho thi công, ta dùng cốt thép $\text{Ø}6$ có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ cho toàn bộ ô sàn đã tính. Do đó trong 1m bề rộng sàn sẽ bố trí cốt thép $\text{Ø}6a200$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$.

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 .

Đoạn vươn của cốt mũ lấy như sau:

$$S_1 = \frac{1}{4}l_{n1} = \frac{1}{4} \times 3,2 = 0,8(m).$$

CHƯƠNG VI. TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC K2

6.1 Số liệu địa chất công trình

Lớp đất	Chiều dày(m)	Số hiệu	Mô tả lớp đất
1	2		Đất lấp
2	10	59	Sét pha dẻo mềm
3	8.4	31	Cát bụi nhỏ rời
4	12,5	6	Cát bụi vừa rời
5		22	Cát hạt trung chặt

Mực nước ngầm ở độ sâu có cao độ 15m

Số liệu địa chất được khoan khảo sát tại công trường và thí nghiệm trong phòng kết hợp với các số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp đất có thành phần và trạng thái như sau:

Bảng chỉ tiêu cơ lý của đất nền.

Lớp đất	1	2	3	4	5
Chiều dày(m)	2	10	9,4	15,5	-
Dung trọng tự nhiên γ (KN/m ³)	17	18.5	19	19,4	19.9
Hệ số rỗng e	-	0.975	0.601	0.59	0.501
Tỉ trọng Δ	-	26.8	26.5	26.4	26.2
Độ ẩm tự nhiên W_0 (%)	-	36.3	19,5	17,5	13,6
Độ ẩm giới hạn nhão W_{nh} (%)	-	43.0	-	-	-
Độ ẩm giới hạn dẻo W_d (%)	-	25.5	-	-	-
Độ sệt B	-	0.617	-	-	-
Góc ma sát trong φ°	6	15	25	28,3	38
Lực dính c (Kg/cm ²)	-	0,16	-	-	-
Kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT	-	N =7	N=23	N=28	N=42
Kết quả xuyên tĩnh CPT q_c (MPa)	-	1.33	7.8	9,7	19.5
E_0 (KN/m ²)	-	6650	15600	19400	39000

6.1.1 Đánh giá điều kiện địa chất và tính chất xây dựng.

Lớp 1: lớp đất lấp:

Phân bố mặt trên toàn bộ khu vực khảo sát, có bề dày 2m, thành phần chủ yếu là lớp đất trồng trọt, là lớp đất yếu và khá phức tạp, có độ nén chặt chưa ổn định.

Lớp 2: lớp đất sét pha dẻo mềm:

Là lớp đất có chiều dày 10m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{26.8 \times (1+0.363)}{18.5} - 1 = 0.975$$

$$+ \text{Chỉ số dẻo: } A = W_{nh} - W_d = 43.0 - 25.5 = 17.5 > 17 \Rightarrow \text{lớp đất sét.}$$

$$+ \text{Độ sệt: } B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{36.3 - 25.5}{17.5} = 0.617 \Rightarrow 0.25 < B < 0.75$$

\Rightarrow Đất ở trạng thái dẻo mềm.

$$+ \text{Môđun biến dạng: ta có } q_c = 1.33 \text{ MPa} = 1330 \text{ KN/m}^2.$$

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 5 \times 1330 = 6650 \text{ KN/m}^2 \text{ (}\alpha \text{ là hệ số lấy theo loại đất).}$$

Nhận xét: Đây là lớp đất có cường độ trung bình, hệ số rỗng lớn, góc ma sát và môđun biến dạng trung bình, tuy nhiên bề dày công trình hạn chế so với tải trọng công trình truyền xuống nên lớp đất này chỉ thích hợp với việc đặt đài móng và cho cọc xuyên qua.

Lớp 3: lớp đất cát bụi nhỏ:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	Δ	q_c (MPa)	N_{60}
2 \div 1	1 \div 0.5	0.5 \div 0.25	0.25 \div 0.1	0.1 \div 0.05	0.05 \div 0.01	0.01 \div 0.002				
7.5	7	30	35	15.5	3.5	1.5	19,5	26.5	6.8	23

Là lớp đất có chiều dày 9,4m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$+ \text{Thấy rằng } d \geq 0.1 \text{ chiếm } 79.5\% > 75\% \Rightarrow \text{Đất là lớp cát hạt nhỏ.}$$

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{26.5 \times 1 \times (1+0.195)}{19} - 1 = 0.601$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{26.5 - 10}{1+0.601} = 10.24 \text{ KN/m}^3$$

$$+ \text{Sức kháng xuyên: } q_c = 7.8 \text{ MPa} = 7800 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow \text{Đất ở trạng thái rời.}$$

$$+ \text{Môđun biến dạng: ta có } q_c = 7.8 \text{ MPa} = 7800 \text{ KN/m}^2.$$

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 7800 = 15600 \text{ KN/m}^2$$

Nhận xét: Đây là lớp đất có cường độ chịu tải không cao, hệ số rỗng và sức kháng xuyên trung bình, môđun đàn hồi khá nhỏ. Chỉ là lớp tạo ma sát và cho cọc xuyên qua.

Lớp 4: lớp đất cát bụi vừa:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	Δ	q_c (MPa)	N_{60}
2 \div 1	1 \div 0.5	0.5 \div 0.25	0.25 \div 0.1	0.1 \div 0.05	0.05 \div 0.01	0.01 \div 0.002				
7.5	7	45	20	5.5	3.5	1.5	19.5	26.4	8.7	28

Là lớp đất có chiều dày 15,5 m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$+ \text{Thấy rằng } d \geq 0.25 \text{ chiếm } 59,5\% > 50\% \Rightarrow \text{Đất là lớp cát hạt vừa.}$$

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{26.4 \times 1 \times (1+0.17,5)}{19,4} - 1 = 0.59$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{26.4 - 10}{1+0.59} = 10,31 \text{KN} / \text{m}^3$$

+ Sức kháng xuyên: $q_c = 9,7 \text{ MPa} = 9700 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái rời.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 9,7 \text{ MPa} = 9700 \text{ KN/m}^2$.

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 9700 = 19400 \text{ KN/m}^2$$

Nhận xét: Đây là lớp đất có cường độ chịu tải không cao, hệ số rỗng và sức kháng xuyên trung bình, môđun đàn hồi trung bình. Chỉ là lớp tạo ma sát và cho cọc xuyên qua.

Lớp 5: lớp đất cát trung:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	Δ	q_c (MPa)	N_{60}
>10	10 ÷ 5	5 ÷ 2	2 ÷ 1	1 ÷ 0.5	0.5 ÷ 0.25	0.25 ÷ 0.1				
1.5	9	25	41.5	10	9	4	13.6	26.2	19.5	42

Là lớp đất có chiều dày 12.0m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau

+ Thấy rằng $d_{\geq 2}$ chiếm $35.5\% > 25\% \Rightarrow$ Đất là lớp cát sạn

+ Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e = \frac{\Delta(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2.63 \times (1+0.136)}{1.99} - 1 = 0.501$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{26.2 - 10}{1+0.501} = 10.86 \text{KN} / \text{m}^3$$

+ Sức kháng xuyên: $q_c = 19.5 \text{ MPa} = 19500 \text{ KN/m}^2$

\Rightarrow Đất ở trạng thái chặt.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 19.5 \text{ MPa} = 19500 \text{ KN/m}^2$.

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 19500 = 39000 \text{ KN/m}^2$$

Nhận xét: Đây là lớp đất có hệ số rỗng nhỏ, góc ma sát và môđun biến dạng lớn, rất thích hợp cho việc đặt vị trí mũi cọc.

6.1.2 Điều kiện địa chất thủy văn.

Mực nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu -15m so với cốt tự nhiên, nước ít ăn mòn. Công trình cần thi công móng ở độ sâu khá lớn, do vậy ảnh hưởng của nước ngầm đến móng công trình là không đáng kể. Các lớp đất trong trụ địa chất không có dị vật cản trở việc thi công.

6.1.3 Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

Qua lát cắt địa chất ta thấy lớp 1 là lớp đất lấp có thành phần hỗn tạp cần phải nạo bỏ. Các lớp đất 2 là lớp đất thuộc loại sét mềm yếu, có môđun biến dạng thấp

($E_0 < 10000 \text{ KN/m}^2$). Lớp đất thứ 3, 4 là các lớp cát rời chỉ tạo ma sát cho bề mặt cọc và cho cọc xuyên qua.

Lớp 5 có cường độ lớn hơn và tốt hơn cho móng nhà cao tầng. Lớp này là lớp đất cát thô có $E_0 = 39000 \text{ KN/m}^2$, đây là lớp đất rất tốt Vì vậy chọn phương án móng cọc cắm vào lớp đất này để chịu tải là hợp lý.

6.2 Lập phương án và so sánh lựa chọn:

7.2.1 Các giải pháp móng cho công trình

-Móng là bộ phận hết sức quan trọng đối với nhà cao tầng vì nó liên quan trực tiếp đến công trình về phương diện chịu lực, khả năng thi công, giá thành công trình và điều kiện sử dụng bình thường của công trình.

-Việc lựa chọn phương án móng xuất phát từ điều kiện địa chất thủy văn, cấu tạo kiến trúc, sự làm việc của công trình, tải trọng từ trên công trình truyền xuống với một số yêu cầu cơ bản sau:

+ Cọc đủ khả năng chịu tải, không bị phá hoại khi làm việc.

+ Độ lún của công trình nhỏ hơn độ lún cho phép, không có hiện tượng lún lệch

+ Đài móng đủ khả năng làm việc cùng với cọc

+Việc thi công không ảnh hưởng đến công trình xung quanh. Với đặc điểm là công trình được xây dựng trong thành phố Hồ Chí Minh, khu vực trung tâm, tác động làm ảnh hưởng đến các công trình xung quanh cũng là một trong những yêu cầu mang tính bắt buộc.

+ Đảm bảo yếu tố kinh tế

+ Vệ sinh môi trường và an toàn lao động

-Từ những phân tích trên ta không thể sử dụng móng nông hay móng cọc đóng. Do vậy các giải pháp móng có thể sử dụng được là:

Phương án móng cọc ép.

Phương án cọc khoan nhồi.

a. Phương án móng cọc ép

-Ưu điểm:

+Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.

+Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.

+Trong quá trình ép có thể đo chính xác lực ép, kiểm tra chất lượng cọc dễ dàng

+Giá thành rẻ, phương tiện đơn giản, kỹ thuật không phức tạp

-Nhược điểm:

+Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn.

+Cọc không xuống được độ sâu lớn, khó thi công khi phải xuyên qua lớp sét cứng hoặc cát chặt dày.

b. Phương án móng cọc khoan nhồi

-Ưu điểm:

- +Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp đất chịu lực tốt nhất.
- +Kích thước cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng động tốt.
- +Không gây chấn động trong quá trình thi công, không ảnh hưởng đến công trình xung quanh

-Nhược điểm:

- +Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng, kỹ sư có trình độ và kinh nghiệm, công nhân lành nghề
- +Khó kiểm tra chất lượng lỗ khoan và thân cọc sau khi đổ bê tông cũng như sự tiếp xúc không tốt giữa mũi cọc và lớp đất chịu lực.
- +Giá thành thi công và thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc lớn.
- +Công trường bị bẩn do bùn và bentonite chảy ra.

6.2.2 Lựa chọn phương án cọc:

Từ những phân tích trên ta thấy rằng sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi cho các phần cột chính của nhà là phù hợp hơn cả về mặt yêu cầu sức chịu tải cũng như khả năng thi công thực tế, phù hợp với môi trường thi công trong thành phố và cuối cùng là vấn đề kinh tế cho công trình. Để đảm bảo cho nhà ta nên đưa mũi cọc xuống dưới lớp đất cốt chặt (lớp đất 5), cho cọc làm việc theo kiểu cọc chống.

6.3 Tính toán cọc khoan nhồi.

6.3.1 Các bước tính toán móng cọc khoan nhồi.

Chọn vật liệu thiết kế cọc

Chọn chiều sâu đài móng, kích thước cọc và đài cọc.

Xác định sức chịu tải của cọc theo phương diện vật liệu và đất nền.

Sơ bộ xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong đài.

Tính toán kiểm tra móng theo các điều kiện :

Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc, kiểm tra sức chịu tải của nền đất tại mũi cọc.

(Tính toán móng cọc theo trạng thái giới hạn thứ nhất)

Kiểm tra lún của móng (Tính toán móng cọc theo trạng thái giới hạn thứ hai)

Kiểm tra các trường hợp chọc thủng của đài

Tải trọng nguy hiểm tác dụng tại chân cột lấy từ bảng tổ hợp

Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

$$\text{Cặp 1: } N_{\max} = -4805,05 \text{ KN} \quad M_{\text{tư}} = -123,89 \text{ (KN.m)} \quad Q_{\text{tư}} = 84,69 \text{ (KN)}$$

$$\text{Cặp 2: } M_{\max} = -233,07 \text{ (KN.m)} \quad N_{\text{tư}} = -4060,67 \text{ (KN)} \quad Q_{\text{tư}} = 84,45 \text{ (KN)}$$

6.3.2 Vật liệu làm cọc

Bê tông cọc và đài cọc B25 có $R_b = 145 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $R_{bt} = 10,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Cốt thép (CT) dọc chịu lực loại All ($R_s=2800 \text{ KG/cm}^2$): cốt thép trong cọc định lượng theo tỷ lệ % với diện tích BT tiết diện cọc.

Cốt đai dùng AI ($R_s = 2250 \text{ kg/cm}^2$),

Hàm lượng cốt thép trong cọc khoan nhồi $\mu(\text{min}) = 0.5\%$, $\mu(\text{tb}) = 1 - 1.2\%$, ta chọn với hàm lượng tính toán sơ bộ $\mu = 1\%$. Đường kính thép dọc không nhỏ hơn 12mm thường $d=16-32\text{mm}$, số cốt thép dọc tối thiểu là 5 thanh, khoảng cách tối thiểu giữa các thanh cốt thép dọc là 10cm, thép dọc được bố trí đều trên chu vi, thép dọc dùng loại thép gai. Với hàm lượng cốt thép sơ bộ như vậy ta tính được số lượng thép dùng trong cọc là:

+ Cọc $d=800$: $A_s = 66\text{cm}^2$, chọn $18\phi 22$ có $A_s = 68,40 \text{ cm}^2$

+ Cọc $d=1000$: $A_s = 79\text{cm}^2$, chọn $18\phi 25$ có $A_s = 88,40 \text{ cm}^2$

+ Cọc $d=1200$: $A_s = 113\text{cm}^2$, chọn $18\phi 28$ có $A_s = 110,8\text{cm}^2$.

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau để so sánh kết quả, từ đó chọn ra một giá trị thích hợp làm giá trị tính toán.

6.3.3 Chọn độ sâu đặt đài và các kích thước cơ bản khác

Xác định sức chịu tải của cọc

a. Theo vật liệu làm cọc: theo tiêu chuẩn 195: 1997

$$P_{vl} = R_u A_b + R_{an} A_s$$

Trong đó:

R_u cường độ của bê tông cọc nhồi, do đổ bê tông dưới dung dịch sét $R_u = 60 \text{ kg/cm}^2$.

F_b diện tích tiết diện cọc.

F_a diện tích cốt thép dọc trục.

R_{an} cường độ tính toán của cốt thép $R_{an} = R_c/1,5$ nhưng không lớn hơn 2200 kg/cm^2

R_c giới hạn chảy của cốt thép, thép AII $R_c=2800$, vậy $R_{an}=1900 \text{ kg/cm}^2$

A_b – Diện tích tiết diện phần bê tông.

A_s – Diện tích tiết diện phần cốt thép.

Sơ bộ bố trí cốt thép trong các cọc như sau:

Cọc khoan nhồi: $\phi 800 \text{ mm}$, $\phi 1000\text{mm}$, $\phi 1200\text{mm}$,

Cọc $\phi 800$: $18\phi 22$ có $A_s = 68,4\text{cm}^2$.

Cọc $\phi 1000$: $18\phi 25$ có $A_s = 88,36\text{cm}^2$

Cọc $\phi 1200$: $18\phi 28$ có $A_s = 110,8\text{cm}^2$

Bảng khảo sát địa chất dưới công trình.

Loại cọc	R_b (kG/cm^2)	A_b (cm^2)	R_s (kG/cm^2)	A_s (cm^2)	P_{vl} (KN)
----------	-------------------------------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------	------------------

φ800	60	4960	1900	68,4	1427,5
φ1000	60	7762	1900	88,36	1633,6
φ1200	60	11934	1900	110,8	1926,6

b. Theo sức chịu tải của nền đất :

Tính theo kết quả SPT:

Ta có -sức chịu tải giới hạn của cọc: $P_{gh} = Q_c + Q_s = (K_1 \cdot N_n \cdot F) + (\sum u_i \cdot l_i \cdot K_2 \cdot N_i)$

-Sức chịu tải tính toán của cọc: $P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$

Trong đó:

+ Q_s : Tổng lực kháng bên quanh cọc.

+ Q_c : lực kháng tại mũi cọc.

+ $K_1 = 12(T/m^2)$ đối với cọc khoan nhồi.

+ $K_2 = 0,1(T/m^2)$ đối với cọc khoan nhồi.

+ F - diện tích tiết diện mũi cọc.

+ u_i - chu vi tiết diện cọc tại lớp đất thứ i.

+ l_i - chiều dài phần cọc trong lớp đất thứ i.

+ N_i - chỉ số SPT của lớp đất thứ i dọc theo thân cọc.

+ N_n - chỉ số SPT của các lớp đất dưới mũi cọc.

+ F_s - hệ số an toàn = (1,5 ÷ 3).

⇒ Với cọc d=800mm:

$$P_d = \frac{12 \times 42 \times 3,14 \times 0,8^2 / 4 + 0,1 \times 2 \times 3,14 \times 0,4 \times (10 \times 7 + 9,4 \times 23 + 15,5 \times 28 + 5 \times 42)}{2} =$$

1243,4 KN

⇒ Với cọc d=1000mm:

$$P_d = \frac{12 \times 42 \times 3,14 \times 1,0^2 / 4 + 0,1 \times 2 \times 3,14 \times 0,5 \times (10 \times 7 + 9,4 \times 23 + 15,5 \times 28 + 5 \times 42)}{2} =$$

1343,8 KN

⇒ Với cọc d=1200mm:

$$P_d = \frac{12 \times 42 \times 3,14 \times 1,2^2 / 4 + 0,1 \times 2 \times 3,14 \times 0,6 \times (10 \times 7 + 9,4 \times 23 + 15,5 \times 28 + 5 \times 42)}{2} =$$

1463,1 KN

Vậy sức chịu tải của các loại cọc là:

$$P_c = \min(P_v; P_d)$$

Cọc d = 800 $P_{cọc} = 1243,4$ KN

Cọc d = 1000 $P_{cọc} = 1343,8$ KN

$$\text{Cọc } d = 1200 \quad P_{\text{cọc}} = 1463,1 \text{ KN}$$

Tính móng tổ hợp cột trục B và C

6.3.3.1 Xác định kích thước đài móng và số lượng cọc

Từ nội lực chân cột ta chọn đường kính cọc $d = 1200 \text{ mm}$

Độ sâu đặt đài phải đạt điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp:

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

Trong đó: h - độ sâu của đáy đài.

$$h_{m \min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma b}}$$

γ và φ - trọng lượng thể tích tự nhiên và góc ma sát trong của đất từ đáy đài trở lên;

ΣQ - tổng tải trọng ngang;

b - cạnh của đáy đài theo phương thẳng góc với tổng lực ngang;

Vậy:

$$h_{m \min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{6^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{12,25}{1,7 \cdot 1,3}} = 2,12 \text{ m}$$

$$h \geq 0,7 \times 2,12 = 1,48 \text{ m}$$

chọn $h = 2,5 \text{ m}$ so với cao độ $-0,5 \text{ m}$.

+ Cọc cắm vào lớp đất 5 là lớp cát hạt trung chặt vừa 5 m , đến cao trình $-42,4 \text{ m}$, cọc cắm vào đài $100 \text{ mm} \Rightarrow$ chiều dài cọc $= 42,4 - 3 + 0,1 = 39,5 \text{ m}$.

Xác định số lượng cọc cần thiết:

Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 2,5d = 3600 \text{ mm}$
- + Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất $\geq 250 \text{ mm}$.
- + Khoảng cách từ mép đài đến trục hàng cọc ngoài cùng $\geq 0,7d = 840 \text{ mm}$.

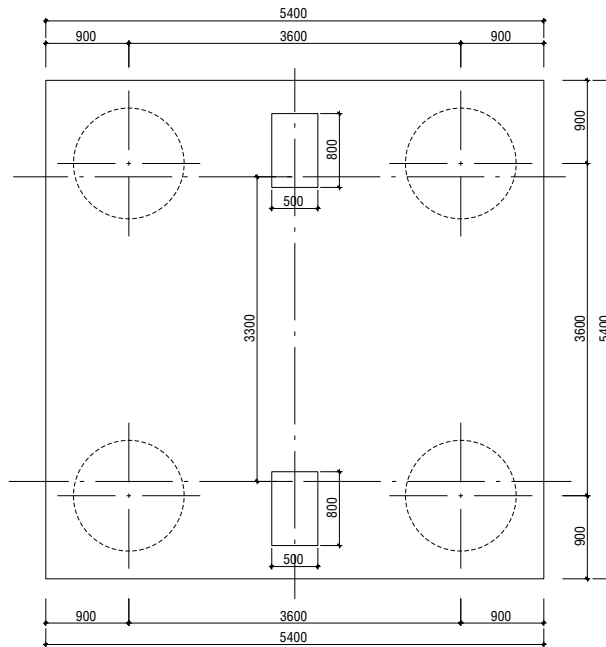
Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \frac{N''}{P} = 1,2 \cdot \frac{4805,05}{1463,1} = 3,28 \text{ chọn } n = 4 \text{ cọc}$$

Với $\beta = 1 - 2$: hệ số kể đến ảnh hưởng của mômen và lực cắt.

Trên thực tế đối với nhà cao tầng khi kể đến việc xuất hiện không đồng thời của các trường hợp tải trọng và sự làm việc thực tế của cọc người ta cho phép cọc được làm việc với tải trọng $P \leq 1,2[P]$

Ta chọn số lượng cọc là 4 và bố trí như hình vẽ

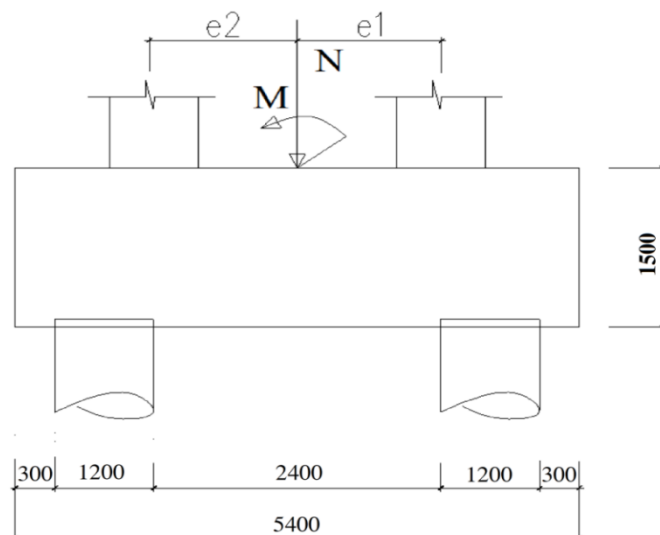


Sơ đồ bố trí cọc cho cột trục C và B khung k5

Diện tích đế đài thực tế: $F_d = 5,4 \cdot 5,4 = 29,16 \text{ m}^2$

6.3.3.2 Kiểm tra điều kiện móng cọc dài thấp

a. Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.



Sơ đồ bố kiểm tra áp lực lên cọc.

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chôn cọc:

$$N_{\max} = N_{tt} + N_d + N_{dm} + N_s$$

Trong đó:

N_{tt} : Tải trọng Tính toán tại chôn cọc. $N_{tt} = 4805,05$ (KN)

N_d : Trọng lượng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài là 2 m

$$\Rightarrow N_d = 4,6 \cdot 1,6 \cdot 2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 363 \text{ (KN)}$$

N_{dm} : Trọng lượng tính toán của dầm Móng. (80x40)

$$N_{dm} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot (4 + 1,6) \cdot 25 \cdot 1,1 = 40,48 \text{ (KN)}$$

$N_{cọc}$: Trọng lượng tính toán của cọc. $N_{cọc} = 0,785 \cdot 31,2 \cdot 25 \cdot 1,2 = 734,76$ (KN)

$$\Rightarrow N_{\max} = 4805,05 + 363 + 40,48 + 198 = 5406,53 \text{ (KN)}$$

Momen toán học xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện cọc tại đế đài:

$$M^u = M^u_0 + Q^u \cdot h = 123,89 + 84,69 \cdot 1,5 = 250,92 \text{ (KN.m)}$$

$$P^u_{\max, \min} = \frac{N^u}{n_{cọc}} \pm \frac{M^u_y \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{4805,05}{4} \pm \frac{250,92 \cdot 2}{2^2 \cdot 2}$$

$$P_{\max} = 1263,98 \text{ (KN)} < 1,2 [P_{cọc}] = 1,2 \cdot 1463,1 = 1755,72 \text{ (KN)}$$

$$P_{\min} = 1138,52 \text{ (KN)} < 1,2 [P_{cọc}] = 1,2 \cdot 1463,1 = 1755,72 \text{ (KN)}$$

Vỡ $P_{\min} = 2960,97 > 0 \Rightarrow$ khung phải kiểm tra cọc chịu nhổ.

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc :

$$P'_{\max} = P_{\max} + N_{cọc} = 1263,98 + 734,76 = 1998,74 < P_{dn} = 3995,2$$

$$P'_{\min} = P_{\min} + N_{cọc} = 1138,52 + 734,76 = 1873,28 > 0.$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

b. Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{\text{qu}} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

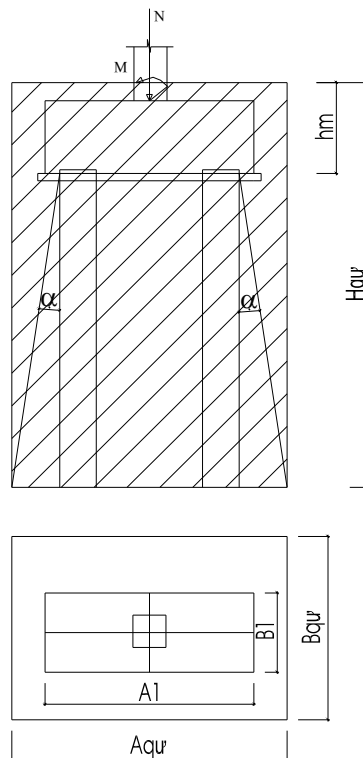
+ Góc mở $\alpha = \varphi_{\text{tb}}/4$

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{15.10 + 25.9,4 + 28,3.15,5 + 38,5}{39,5} = 25,66^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 25,66/4 = 6,4^\circ$$

$$A_1 = 5,4\text{m}; B_1 = 5,4\text{m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 39,4 m



Sơ đồ bố kiểm tra điều kiện chịu tải của đất nền.

$$F_{\text{qu}} = (5,4 + 2 \times 39,4 \times \operatorname{tg} 6,4^\circ) \cdot (5,4 + 2 \times 39,4 \times \operatorname{tg} 6,4^\circ) = 14,23 \cdot 14,23 = 202,5\text{m}^2$$

Momen chống uốn W của khối móng quy ước là:

$$W = \frac{14,23 \times 14,23^2}{6} = 480,3\text{m}^3$$

Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

-Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{\text{qu}} \cdot h_d \cdot \gamma_{\text{tb}} = 202,5 \times 2 \times 2 = 810\text{T} = 8100\text{KN}$$

-Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (A_{qu} \cdot B_{qu} - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} = (14,23 \times 14,23 - 1,13 \times 4) \times 39,4 \times 2 = 15600,8 \text{ T} = 156008 \text{ KN}$$

-Trọng lượng cọc: $q_c = n \cdot F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 2 \times 1,13 \times 39,4 \times 2,5 = 222,6 \text{ T} = 2226 \text{ KN}$

Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước:

$$N^{tt} = N_0 + N_1 + N_2 + q_c = 4805,05 + 8100 + 156008 + 222,6 = 214434 \text{ KN}$$

áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P^{tt} = \frac{N_{dm}^{tt}}{F_{dq}} \pm \frac{M^{tt}}{W} = \frac{214424}{202,5} \pm \frac{250,92}{480,3}$$

$$P_{\max}^{tt} = 1064$$

$$P_{\min}^{tt} = 1053$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{1064 + 1053}{2} = 1058,5 \text{ KN} / \text{m}^2$$

Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \alpha_1 N_\gamma B_{qu} \gamma + \alpha_2 (N_q - 1) \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = A/B = 14,23/14,23 = 1$$

$$\alpha_1 = 1 - 0,2/\alpha = 1 - 0,2/1 = 0,8$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2/\alpha = 1 + 0,2/1 = 1,2$$

$$\varphi = 38^\circ \text{ nên } N_\gamma = 77,2; N_q = 65,34,1; N_c = 80,54$$

$$\gamma: \text{ dung trọng của đất tại đáy móng} = 19,9 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma': \text{ dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 17 \text{ KN/m}^3$$

$$h: \text{ khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 39,4 + 2,5 = 41,9 \text{ m}$$

$$c: \text{ lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 5) } (c = 0)$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 77,2 \cdot 14,23 \cdot 19,9 + 1 \cdot (65,34 - 1) \cdot 17 \cdot 41,9 + 0 = 54573,9 \text{ KN/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} + \gamma' h = \frac{54573,9}{3} + 17 \cdot 41,9 = 18903,6 \text{ KN} / \text{m}^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 1058,5 \text{ KN} / \text{m}^2 < [P] = 18904 \text{ KN} / \text{m}^2$$

$$P_{\max}^{qu} = 1064 \text{ KN} / \text{m}^2 < 1,2 [P] = 22684 \text{ KN} / \text{m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

c. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ phạm vi từ đáy móng trở xuống có chiều dày khá lớn.

+ ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất tính từ mặt đất tự nhiên:

Lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=2}^{bt} = 2 \times 17 = 34 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất sét dẻo mềm:

$$\sigma_{z=12}^{bt} = 34 + 18,5 \times 10 = 210,5 \text{ KN/m}^2$$

Tại vị trí mực nước ngầm:

$$\sigma_{z=15}^{bt} = 210,5 + 3 \times 10,24 = 246,3 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi nhỏ rời:

$$\sigma_{z=21,4}^{bt} = 246,3 + 5,9 \times 10,24 = 307,1 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi vừa rời:

$$\sigma_{z=36,9}^{bt} = 307,1 + 15,5 \times 10,31 = 475,4 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát trung chặt:

$$\sigma_{z=42,4}^{bt} = 475,4 + 5 \times 10,86 = 529,7 \text{ KN/m}^2$$

⇒ ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb} - \sigma_{z=41,9}^{bt} = 1058,5 - 529,7 = 528,8 \text{ KN/m}^2$$

Xác định độ lún của khối móng quy ước theo phương pháp cộng lún các lớp phân

$$\text{tốt: } s = \sum s_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_{0i}} \sigma_{gl}^i h_i$$

Trong đó: $h_i \leq \frac{B}{4} = \frac{14,23}{4} = 3,55 \text{ m} \Rightarrow h_i = 1,2 \text{ m}$ - chiều dày lớp phân tốt.

$$\text{Móng đặt ở lớp 5} \Rightarrow E_{0i} = E_5 = 39000 \text{ KN/m}^2$$

Lớp 5 là lớp đất cát có $\tilde{\alpha} = 0,75$

$$\text{Với } ; k_0 = f\left(\frac{2z}{B}, \frac{L}{B}\right), \frac{L}{B} = \frac{14,23}{14,23} = 1$$

Bảng tính toán điểm tất lún.

Điểm	z (m)	2z/B	$\sigma^{bt} = \sum \gamma_i h_i$ (KN/m ²)	K ₀	$\sigma_{gl}^i = K_0 \sigma_{z=0}^{gl}$ (KN/m ²)
1	0.0	0.00	529,7	1	346,3
2	1.2	0.165	542,7	0,96	332,5
3	2.4	0.33	555,7	0.93	322
4	3.6	0,5	568,7	0,89	308,2
5	4.8	0,67	581,7	0,83	287,4
6	6.0	0,84	594,7	0,76	263
7	7.2	1	607,9	0.69	238,9
8	8,4	1,18	620,9	0.64	221,6
9	9,6	1,35	633,9	0.58	200,8
10	10,8	1,5	647	0,53	183,6

11	12		660	0,48	166,2
12	13,2		673	0,43	148,9
13	14,4		686,1	0,38	131,6

Từ bảng trên ta thấy rằng: tại điểm 13 có $\frac{\sigma_{bt}}{\sigma_{gl}} = \frac{686,1}{131,6} = 5,2 > 5$

Như vậy tại điểm 12 có độ sâu $h = 42,4 + 14,4 = 56,9$ m

⇒ Độ lún của nền là:

$$S = \frac{0,75}{39000} \times 1,2 \times \left(\frac{346,3}{2} + 332,5 + 322 + 308,2 + 287,4 + 263 + 238,9 + 221,6 + 200,8 + 183,6 + 166,2 + 148,9 + \frac{131,6}{2} \right) = 0,056m = 5,6m < [S] = 8cm$$

Vậy nền đảm bảo độ lún cho phép.

d. Kiểm tra chọc thủng

Kiểm tra chọc thủng của cột

Khoảng cách giữa mép cột và mép cọc là $950 < h_0$ khoảng cách góc mở 45° nên chỉ cần tính toán chọc thủng theo góc chọc thủng từ mép cột tới mép cọc.

Điều kiện kiểm tra:

Với $b = 5,4$ m, $b_c = 0,8$ m, $h_0 = 1,95$ m. Ta có : $b > b_c + 2h_0 = 4,7$ m

Nên ta kiểm tra chọc thủng theo công thức:

$$P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot k \cdot R_k \cdot h_0$$

$$VT = P_{dt} = P_{max} = 1064 \text{ T}$$

$$R_k = 10,5 \text{ kG/cm}^2 = 1050 \text{ KN/m}^2 \text{ cho BT B25}$$

$$h_0 = 1,95 \text{ m}$$

k - Hệ số phụ thuộc tỉ số c/h_0 , tra bảng 5-13 (Sách Nền và Móng).

$$\text{Với } c/h_0 = 950/1950 = 0,487 \rightarrow k = 1,378$$

$$VP = (0,5 + 1,45) \cdot 1,378 \cdot 1050 \cdot 1,95 = 5500 \text{ KN}$$

$VP = 5500 \text{ KN} > VT = 1068$. Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

6.3.3.3 Tính toán cốt thép

Quan niệm đài như dầm ngàm tại mép cột có hai đầu thừa:

- Phía trên chịu lực tác dụng nhỏ là cột
- Phía dưới là lực tập trung tại đầu cọc.

Cốt thép đài cọc theo phương chịu lực

Vì đài cọc có tiết diện vuông nên ta bố trí thép theo 2 phương như nhau.

Tại tiết diện 1-1

$$M = P_{\max} \cdot r = 2.1068.1,55 = 3310 \text{ KNm}$$

$$A_{s1} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{3310 \cdot 10^4}{0,9 \cdot 2800 \cdot 195} = 233,6 \text{ cm}^2$$

Chọn 29Φ32a150 có $A_s = 234 \text{ cm}^2$

Cốt thép lưới trên đài bố trí theo cấu tạo

Chọn Φ16, a = 200mm theo cả hai phương.

Cốt thép cọc

Thép dọc trong cọc được đặt theo cấu tạo với tỷ lệ cốt thép $\mu \geq \mu_{\min} = 1\%$

Cốt thép dọc đặt 18 Φ25 có $A_s = 88,36 \text{ cm}^2$

Cốt đai chọn Φ10 a150 cho 2 lồng thép bên trên mỗi lồng dài 11,7m. cốt đai Φ10 a300 cho 2 lồng thép bên dưới

6.4 Tính móng cột trục D,A

Từ bảng tổ hợp nội lực em chọn cột mà có lực dọc chận cột lớn nhất là cột 109

$$N = -3601(\text{KN}), M = -154,75(\text{KN.m}), Q = 76,42(\text{KN})$$

7.4.1 Xác định kích thước đài móng và số lượng cọc

Từ nội lực chân cột ta chọn đường kính cọc $d=1200\text{mm}$

Độ sâu đặt đài phải đạt điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp :

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

Trong đó : h- độ sâu của đáy đài.

$$h_{m \min} = tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma b}}$$

γ và φ - trọng lượng thể tích tự nhiên và góc ma sát trong của đất từ đáy đài trở lên;

ΣQ - tổng tải trọng ngang;

b - cạnh của đáy đài theo phương thẳng góc với tổng lực ngang;

Vậy :

$$h_{m \min} = tg(45^\circ - \frac{6^\circ}{2}) \sqrt{\frac{11,69}{1,7 \cdot 1,3}} = 2,07\text{m}$$

$$h \geq 0,7 \times 2,07 = 1,45\text{m}$$

chọn $h=2,5\text{m}$ so với cốt -0,5 .

+Chiều cao đài sơ bộ xác định theo công thức:

$$h_d = (0,08 \div 0,12) \cdot n$$

Với n là số tầng = 10 \rightarrow ta chọn chiều cao đài =2 m

+ Cọc cắm vào lớp đất 5 là lớp cát hạt trung chặt vừa 5 m, đến cao trình -42,4 m, cọc cắm vào đài 100mm \Rightarrow chiều dài cọc=42,4-3+0,1=39,5 m.

Xác định số lượng cọc cần thiết:

Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 2,5d=3000$ mm
- + Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất ≥ 250 mm.
- + Khoảng cách từ mép đài đến trục hàng cọc ngoài cùng $\geq 0,7d= 840$ mm.

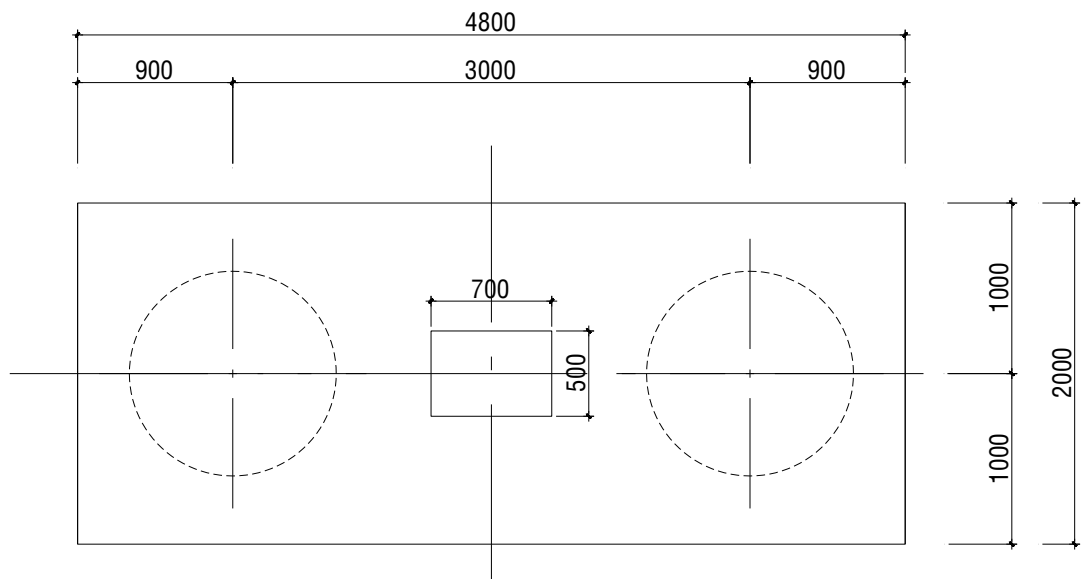
Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \frac{N^{tt}}{P} = 1,2 \cdot \frac{3601}{1463,1} = 1,5 \text{ chọn } n=2 \text{ cọc}$$

Với $\beta = 1-2$: hệ số kể đến ảnh hưởng của mômen và lực cắt.

Trên thực tế đối với nhà cao tầng khi kể đến việc xuất hiện không đồng thời của các trường hợp tải trọng và sự làm việc thực tế của cọc người ta cho phép cọc được làm việc với tải trọng $P \leq 1,2 [P]$

Ta chọn số lượng cọc là 2 và bố trí như hình vẽ



Sơ đồ bố trí cọc

Diện tích đế đài thực tế: $F_d = 4,8 \cdot 2 = 9,6 \text{ m}^2$

Trọng lượng thực tế của đài và của đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 9,6 \cdot 2 \cdot 2 = 42,2 \text{ T} = 422 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 3601 + 422 = 4023 \text{ KN}$$

6.4.2 Kiểm tra điều kiện móng cọc đài thấp

a. Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

Tải trọng tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{\max, \min} = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

Trong đó: $x_{\max} = 1,5 \text{ m}$, $\sum x_i^2 = 2 \times 1,5^2 = 4,5 \text{ m}^2$

$$\Rightarrow P_{\max, \min} = \frac{3601}{2} \pm \frac{154,75 \times 1,5}{4,5}$$

$$P_{\max} = 1352 \text{ KN}$$

$$P_{\min} = 1248 \text{ KN}$$

Vì $P_{\min} = 1248 \text{ KN} > 0$ nên không phải kiểm tra cọc chịu nhổ.

Trọng lượng bản thân cọc tính từ đáy đài đến chân cọc, phần cọc nằm dưới mực nước ngầm chịu tác dụng đẩy nổi của nước ngầm với $\gamma_{\text{dn}} = 1,5 \text{ T/m}^3$.

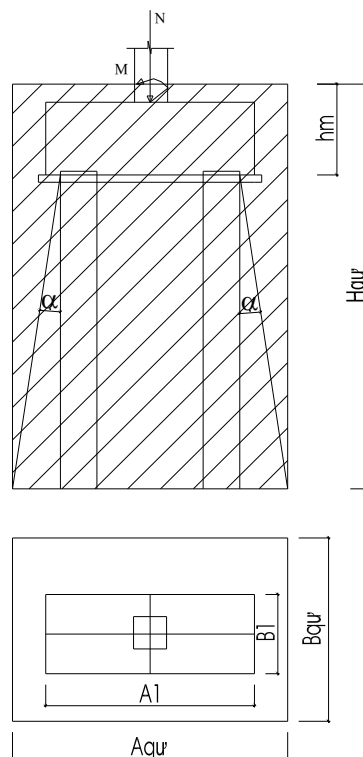
$$P_{\text{coc}} = n F_c (l_t \gamma + l_d \gamma_{\text{dn}}) = 1,1 \times 1,13 [(15 - 3,5) \times 2,5 + (41,9 - 15) \times 1,5] = 52,1 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P = P_{\max}'' + P_{\text{coc}} = 1352 + 52,1 = 1404,1 \text{ KN} < [P_{\text{cọc}}] = 1463,1 \text{ KN}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

b. Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).



Sơ đồ bố kiểm tra điều kiện chịu tải của đất nền.

Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{qr} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

+ Góc mở $\alpha = \varphi_{tb}/4$

$$\varphi_{tb} = \frac{15 \cdot 10 + 25 \cdot 9,4 + 28,3 \cdot 15,5 + 38,5}{39,5} = 25,66^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 25,66/4 = 6,4^\circ$$

$$A_1 = 4,8 \text{ m}; B_1 = 2 \text{ m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 39,4 m

$$F_{qr} = (4,8 + 2 \times 39,4 \times \operatorname{tg} 6,4^\circ) \cdot (2 + 2 \times 39,4 \times \operatorname{tg} 6,4^\circ) = 13,66 \cdot 10,86 = 148,3 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn W của khối móng quy ước là:

$$W = \frac{13,66 \times 10,86^2}{6} = 268,5 \text{ m}^3$$

Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

- Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{qr} \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 148,3 \times 2 \times 2 = 593,2 \text{ KN}$$

- Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (A_{qr} \cdot B_{qr} - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} = (13,66 \times 10,86 - 1,13 \times 4) \times 39,5 \times 2 = 113624 \text{ KN}$$

- Trọng lượng cọc: $q_c = n \cdot F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 2 \times 1,13 \times 39,5 \times 2,5 = 2232 \text{ KN}$

Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước:

$$N'' = N_0 + N_1 + N_2 + q_c = 592,703 + 593 + 113624 + 2232 = 12623,3 \text{ KN}$$

$$M'' = M'' + Q \cdot h_d = 154,75 + 76,42 \cdot 41,9 = 3356,74 \text{ KNm};$$

áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P'' = \frac{N''_{dm}}{F_{dq}} + \frac{M''}{W} = \frac{126233}{148,3} \pm \frac{3356,74}{268,5}$$

$$P''_{\max} = 863$$

$$P''_{\min} = 838$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{863 + 838}{2} = 850,5 \text{ KN/m}^2$$

Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \alpha_1 N_\gamma B_{qr} \gamma + \alpha_2 (N_q - 1) \gamma^3 h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = A/B = 13,66/10,86 = 1,25$$

$$\alpha_1 = 1 - 0,2/\alpha = 1 - 0,2/1,25 = 0,84$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2/\alpha = 1 + 0,2/1,25 = 1,16$$

$$\varphi = 38^\circ \text{ nên } N_\gamma = 77,2; N_q = 65,34,1; N_c = 80,54$$

γ : dung trọng của đất tại đáy móng = $19,9 \text{ KN/m}^3$

γ' : dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên = 17 KN/m^3

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên = $39,4+2,5=41,9\text{m}$

c: lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 5) ($c = 0$)

$$P_{gh} = 0,5 \cdot 0,84 \cdot 77,210,86 \cdot 19,9 + 1 \cdot (65,34 - 1) \cdot 17 \cdot 41,9 + 0 = 52836,6 \text{ KN/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} + \gamma' \cdot h = \frac{52836,6}{3} + 17 \cdot 41,9 = 18324,5 \text{ KN/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 850 \text{ KN/m}^2 < [P] = 18324 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{max}^{qu} = 863 \text{ KN/m}^2 < 1,2[P] = 21989,4 \text{ KN/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

c. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ phạm vi từ đáy móng trở xuống có chiều dày khá lớn.

+ ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất tính từ mặt đất tự nhiên:

Lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=2}^{bt} = 2 \times 17 = 34 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất sét dẻo mềm:

$$\sigma_{z=12}^{bt} = 34 + 18,5 \times 10 = 210,5 \text{ KN/m}^2$$

Tại vị trí mực nước ngầm:

$$\sigma_{z=15}^{bt} = 210,5 + 3 \times 10,24 = 246,3 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi nhỏ rời:

$$\sigma_{z=21,4}^{bt} = 246,3 + 5,9 \times 10,24 = 307,1 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi vừa rời:

$$\sigma_{z=36,9}^{bt} = 307,1 + 15,5 \times 10,31 = 475,4 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát trung chặt:

$$\sigma_{z=42,4}^{bt} = 475,4 + 5 \times 10,86 = 529,7 \text{ KN/m}^2$$

\Rightarrow ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb} - \sigma_{z=41,9}^{bt} = 850 - 529,7 = 320,3 \text{ KN/m}^2$$

Xác định độ lún của khối móng quy ước theo phương pháp cộng lún các lớp phân

$$\text{tố: } S = \sum s_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_{0i}} \sigma_{gl}^i h_i$$

Trong đó: $h_i \leq \frac{B}{4} = \frac{10,86}{4} = 2,7\text{m} \Rightarrow h_i = 1,2\text{m}$ - chiều dày lớp phân tố.

Móng đặt ở lớp 5 $\Rightarrow E_{0i} = E_5 = 39000 \text{ KN/m}^2$

Lớp 5 là lớp đất cát có $\tilde{\alpha} = 0,75$

Với ; $k_0 = f\left(\frac{2z}{B}, \frac{L}{B}\right), \frac{L}{B} = \frac{13,66}{10,86} = 1,25$

Bảng tính toán điểm tất lún.

Điểm	z (m)	2z/B	$\sigma^{bt} = \sum \gamma_i h_i$ (KN/m ²)	K ₀	$\sigma_{gl}^i = K_0 \sigma_{z=0}^{gl}$ (KN/m ²)
1	0.0	0.00	529,7	1,25	321,3
2	1.2	0.22	551,9	1,095	351,8
3	2.4	0.44	574,4	0.94	302
4	3.6	0,66	596,3	0,89	286
5	4.8	0,88	618,5	0,75	240,9
6	6.0	1,1	640,7	0,69	221,7
7	7.2	1,32	662,9	0.6	192,8
8	8,4	1,54	685,1	0.54	173,5
9	9,6	1,76	707,3	0.47	151
10	10,8	1,98	729,5	0,41	131,8

Từ bảng trên ta thấy rằng: tại điểm 10 có $\frac{\sigma_{bt}}{\sigma_{gl}} = \frac{729,5}{131,8} = 5,5 > 5$.

Như vậy tại điểm 10 có độ sâu h= 42,4+10,8=62,3 m

⇒ Độ lún của nền là:

$$S = \frac{0,75}{37000} \times 1,2 \times \left(\frac{326,3}{2} + 357,3 + 306,7 + 290,4 + 244,7 + 225,1 + 195,8 + 176,2 + 151 + \frac{131,8}{2} \right)$$

$$= 0,05m = 5m < [S] = 8cm$$

Vậy nền đảm bảo độ lún cho phép.

d. Kiểm tra chọc thủng

Kiểm tra chọc thủng của cột

Khoảng cách giữa mép cột và mép cọc là $550 < h_0$ khoảng cách góc mở 45° nên chỉ cần tính toán chọc thủng theo góc chọc thủng từ mép cột tới mép cọc.

Điều kiện kiểm tra:

Với $b = 4,8$ m, $b_c = 0,7$ m, $h_0 = 1,95$ m. Ta có : $b > b_c + 2h_0 = 4,6m$

Nên ta kiểm tra chọc thủng theo công thức:

$$P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot k \cdot R_k \cdot h_0$$

$$VT = P_{dt} = P_{max} = 1352 \text{ KN}$$

$$R_k = 10,5 \text{ kG/cm}^2 = 1050 \text{ KN/m}^2 \text{ cho BT B25}$$

$$h_0 = 1,95 \text{ m}$$

k - Hệ số phụ thuộc tỉ số c/h_0 , tra bảng 5-13 (Sách Nền và Móng).

$$\text{Với } c/h_0 = 550/1950 = 0,282 \rightarrow K = 1,217$$

$$VP = (0,7+1,45).1,217.1050.1,95 = 5507 \text{ KN}$$

$VP = 5507 > VT = 1352$. Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

e. Tính toán cốt thép

Cốt thép đài cọc theo phương chịu lực

$$M_1 = P_{\max} \cdot r = 1352 \cdot 1,5 = 2028 \text{ KN}$$

$$A_{s_y} = \frac{M}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{2028 \cdot 10^4}{0,9 \cdot 2800 \cdot 195} = 74,5 \text{ cm}^2$$

Chọn 11 Φ 30a = 20mm có $A_s = 77,76 \text{ cm}^2$,

Cốt thép đài cọc theo phương vuông góc với phương chịu lực

đặt 24 Φ 16 a=200, $A_s = 48,24 \text{ cm}^2$

Cốt thép lưới trên đài bố trí theo cấu tạo

Chọn Φ 16, a = 200mm theo cả hai phương.

6.5. Giằng móng

Do bước cột khá lớn 8,1x7,5m nên ta chọn kích thước mặt cắt ngang của giằng móng 400 x 700 mm. Cốt thép dọc chịu lực của giằng móng lấy $\mu = 1\%$, chọn 8 Φ 22 bố trí thành 2 lớp mỗi lớp 4 thanh Φ 22. Cốt đai đặt theo cấu tạo Φ 8 khoảng cách a=200.

PHẦN III



THI CÔNG

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : GVC KS LƯƠNG ANH TUẤN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : HOÀNG ĐỨC LONG

LỚP : XDD1501D

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

10. BẢN VẼ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI
11. BẢN VẼ THI CÔNG ĐÀO ĐẤT VÀ THI CÔNG ĐÀI GIẢNG
12. BẢN VẼ THI CÔNG PHẦN THÂN
13. BẢNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH
14. BẢN TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG VII. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

7.1 Tên công trình

Chung cư Vạn Mỹ – P.Tân Tạo, Q.Bình Tân, Tp.Hồ Chí Minh

7.2 Địa điểm xây dựng.

Địa danh hành chính:

Tiếp giáp 2 mặt đường số 5 và đường số 10 - P.Tân Tạo, Q.Bình Tân, Tp.Hồ Chí Minh

Vị trí địa lý:

+ Phía Bắc giáp với bệnh viện đa khoa Tân Tạo 1 Đường số 10.

+ Phía Nam là mặt đường số 5

+ Phía Đông là mặt đường số 10

+ Phía Tây giáp khu dân cư.

Diện tích khu đất:

+ Khu đất có diện tích $56 \times 72 = 4032 \text{ m}^2$

7.3 Kiến trúc

Công trình cao 10 tầng và 1 tầng tum, tổng chiều cao công trình là 37,9m so với cốt 0,00.

7.4 Kết cấu

Sơ đồ kết cấu là sơ đồ khung giằng

Móng sử dụng cọc khoan nhồi

7.5.Các điều kiện thi công

7.5.1 Điều kiện địa chất công trình.

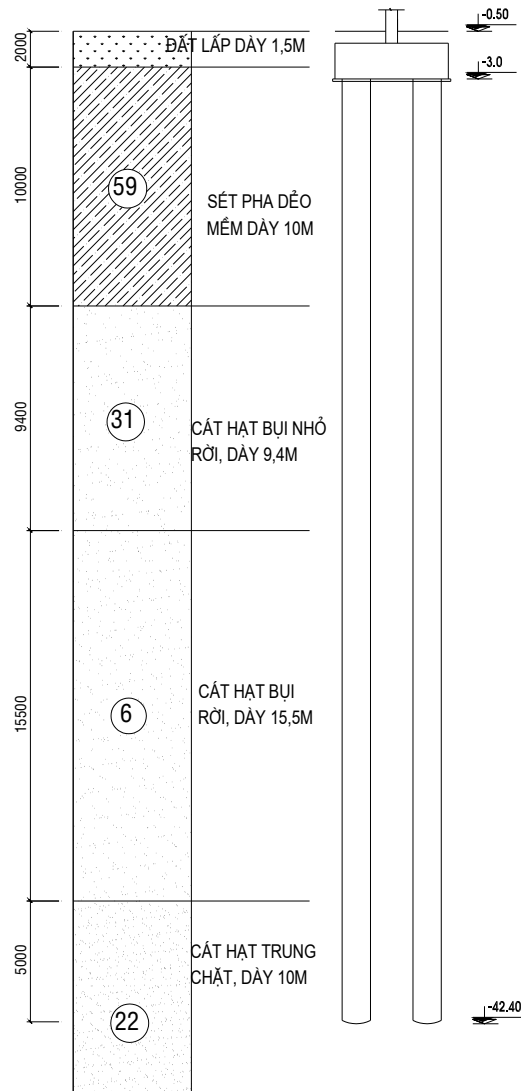
Lớp 1: Lớp đất lấp dày 2m: $\gamma = 1,7 \text{ T/m}^3$, $\varphi = 6^\circ$,

Lớp 2: Lớp đất sét pha dẻo mềm dày 10m: $\gamma = 1,85 \text{ T/m}^3$, $\varphi = 15^\circ$, $N = 7$,
 $e=0,975$, $\Delta=2,68 \text{ T/m}^3$

Lớp 3: Lớp đất cát bụi nhỏ dày 9,4m: $\gamma = 1,9 \text{ T/m}^3$, $\varphi = 25^\circ$, $N = 23$,
 $e=0,601$; $\Delta=2,65 \text{ T/m}^3 \Rightarrow \gamma_{dn} = \frac{(\Delta-1)\gamma_n}{1+e} = \frac{(2,68-1)1}{1+1,091} = 1,024 \text{ T/m}^3$

Lớp 4: Lớp đất cát bụi vừa dày 15,5m: $\gamma=1,94 \text{ T/m}^3$, $\varphi=28,3^\circ$, $N=28$, $e=0,59$,
 $\Delta=2,64 \text{ T/m}^3$; $\Rightarrow \gamma_{dn} = \frac{\Delta-\gamma_n}{1+e} = \frac{26,4-10}{1+0,59} = 10,31 \text{ KN/m}^3$

Lớp 5: Lớp đất cát trung: $\gamma = 1,99 \text{ T/m}^3$, $\varphi = 38^\circ$, $N = 42$, $\gamma_{dn} = 1,086 \text{ T/m}^3$;
 $E=3900 \text{ T/m}^2$.



Trụ địa chất công trình.

7.5.2 Điều kiện địa chất thủy văn

Mực nước ngầm ở độ sâu - 15m so với cốt thiên nhiên

Công trình có chiều sâu chôn móng là 2,5m so với cốt thiên nhiên, lớp bê tông lót móng 0,1m, ta phải thi công đất xuống độ sâu -3,1m.

Nếu thi công theo mái dốc thì lượng thi công đất sẽ khá lớn, nếu gia cố hố móng thì lượng thi công đất sẽ nhỏ hơn nhưng giá thành lại khá cao và đòi hỏi công nghệ kỹ thuật cao (gia cố hố móng bằng tường cừ).

Công trình chung cư Vạn Mỹ có mặt bằng rộng rãi. xét thấy diện tích mặt bằng đủ không gian để đào mái dốc kết hợp cho xe lên xuống nên quyết định phương án thi công là phương án đào mái dốc.

Công tác thi công phần ngầm bao gồm có ba phần là:

Thi công cọc khoan nhồi

Thi công đất

Thi công đài + giằng móng

Để thuận lợi cho việc di chuyển máy và đi lại thao tác của công nhân khi thi công cọc khoan nhồi ta chọn phương án thi công cọc khoan nhồi trước. Vì nếu tiến hành thi công đất trước thì mặt bằng thi công rất lầy lội do nước mặt sinh hoạt thành phố, nước ngầm chảy vào hố đào. Sau khi bê tông cọc đạt cường độ yêu cầu ta tiến hành đào đất bằng máy.

8.1 Thi công cọc khoan nhồi.

Chọn phương án thi công:

Thi công cọc khoan nhồi bao gồm việc tạo lỗ và đổ bê tông cọc. Hiện nay, trên thị trường có nhiều phương pháp thi công cọc khoan nhồi khác nhau. Mỗi một phương pháp đều có những ưu nhược điểm riêng. Để chọn một phương án thi công hợp lý phải dựa vào điều kiện thi công cụ thể của từng công trình như: điều kiện kinh tế; điều kiện địa chất thủy văn; kích thước, chiều sâu đặt móng...Sau đây là một số phương pháp thi công cọc khoan nhồi và ưu nhược điểm của chúng.

8.1.1. Khoan cọc nhồi bằng phương pháp thổi rửa.

Gồm phương pháp khoan-thổi rửa tuần hoàn và phản tuần hoàn. Theo phương pháp này, dùng khoan guồng xoắn đất để phá vỡ kết cấu của đất. Dùng dung dịch Bentonite và áp lực bơm để đẩy bùn đất đã bị phá vỡ ra ngoài hố khoan. Vách hố khoan được giữ trong quá trình khoan và đổ bê tông trong dung dịch Bentonite.

- Ưu điểm của phương pháp này là thi công đơn giản và giá thành rẻ.
- Nhược điểm là thi công chậm, chất lượng của hố khoan không cao và nếu khoan trong các lớp đất như vùng đá, vùng đất sét...thì sẽ gặp khó khăn, nếu không phá vụn được tảng đất đá thì sẽ không đẩy đất đá lên được.
- Về mặt thi công, phương pháp này chỉ phù hợp với các loại nền đất bùn hoặc cát pha sét. Các hố khoan không sâu và yêu cầu chất lượng không cao.

9.1.2. Khoan cọc nhồi bằng phương pháp gầu ngoạm trong dung dịch Bentonite.

Lỗ khoan được tạo bằng cách dùng một thùng ngoạm với trọng lượng bản thân lớn, được thả rơi tự do vào trong đất. Thùng được cắm vào đất và sau đó nắp gầu được khép lại, dùng cần nâng gầu và đất trong gầu đưa ra ngoài. Thi công theo cách này thì tiến độ sẽ nhanh, tuy nhiên, thi công khá phức tạp, nhất là việc điều chỉnh để tạo lỗ đúng vị trí tim trục. Ngoài ra, nếu gặp phải đá mồi thì phải dùng khoan phá, sau đó mới tiếp tục được.

Phương pháp này phù hợp với các loại đất sét, bùn, cát pha sét. Không sử dụng được với các loại đất đá sỏi, đất cứng hoặc đá mồ côi.

8.1.3. Khoan cọc nhồi bằng phương pháp khoan gầu xoắn trong dung dịch Bentonite.

Dùng gầu xoay để cắt đất và gầu ngoạm để đưa đất ra ngoài. Dùng dung dịch Bentonite để giữ vách. Sau khi khoan xong, người ta cũng làm sạch bằng cách bơm áp lực đẩy đất đá vụn còn lại ra ngoài.

Phương pháp này khắc phục được các nhược điểm của phương pháp thổi rửa là thi công nhanh hơn, chất lượng hố khoan đảm bảo hơn. Thích hợp được cả trong nền đất sét và cát to. Tuy nhiên, do giữ vách bằng dung dịch Bentonite nên vẫn không kiểm soát hết chất lượng của thành hố khoan.

Có thể sử dụng phương pháp này với các loại đất sét, các loại đất cát và sỏi. Tuy nhiên, nếu gặp đá mồ côi thì cần phải dùng khoan phá.

8.1.4. Khoan cọc nhồi bằng phương pháp sử dụng ống vách.

Vách hố khoan được giữ bằng ống kim loại. ống vách được đóng xuống trước bằng máy ép rung hoặc phun nước. Sau đó, dùng các phương pháp khoan để tạo lỗ. Sau khi đổ bê tông xong có thể thu hồi ống vách.

- Ưu điểm của phương pháp này chất lượng hố khoan được đảm bảo tốt nhất.
- Nhược điểm là thi công phức tạp, giá thành cao; thời gian kéo dài do phải mất thời gian hạ ống vách và thu hồi ống vách.

Phương pháp này chỉ dùng khi nền đất là đất bùn, sét yếu hoặc cát chảy, sỏi nhỏ. Với các loại đất cứng hoặc đất đá to, đá mồ côi thì việc hạ ống vách gặp khó khăn và hiệu quả thấp, do đó người ta không dùng phương pháp này.

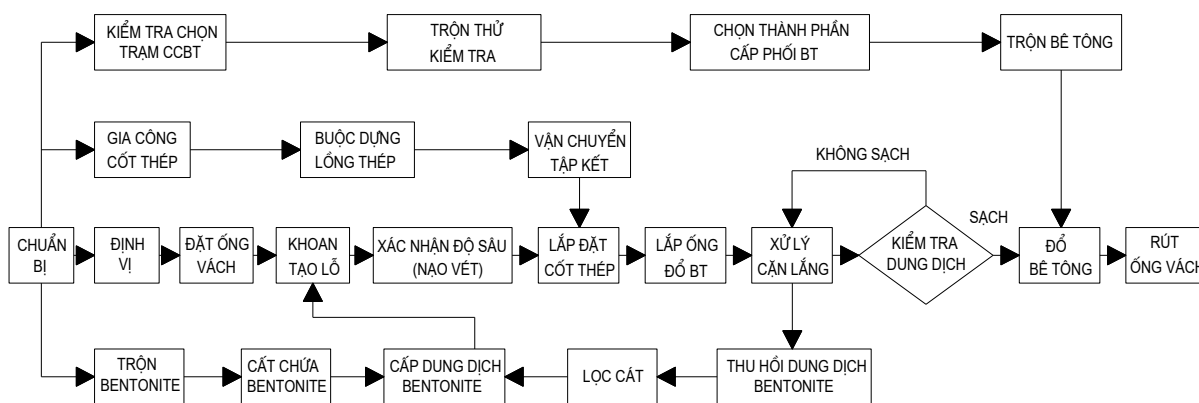
Xét cả về mặt thi công, về mặt kinh tế và dựa vào các phương pháp phổ biến trên thị trường, ta chọn phương án thi công là khoan cọc nhồi sử dụng dung dịch Bentonite giữ vách, khoan đất bằng khoan gầu xoắn. Trong trường hợp gặp các loại đất phức tạp có thể thay đổi đầu khoan cho phù hợp với từng loại đất.

8.2. Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi bằng phương pháp gầu xoắn trong dung dịch Bentonite.

Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi được thể hiện trình tự công việc theo sơ

đồ:

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI



8.2.1. Định vị trí tim cọc:

Đây là công việc quan trọng ảnh hưởng đến vị trí và khoảng cách các cọc của công trình, là công việc định vị trí công trình từ bản vẽ thiết kế đưa ra thực địa.

- Căn cứ vào bản đồ định vị công trình do văn phòng kiến trúc sư trưởng hoặc cơ quan tương đương cấp, lập mốc giới công trình. Các mốc này phải được cơ quan có thẩm quyền kiểm tra và chấp nhận.

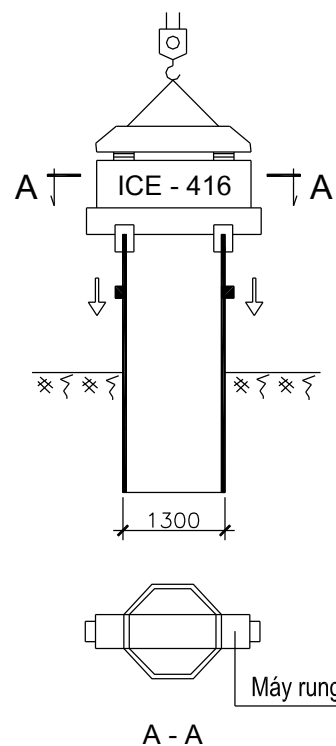
- Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà thiết kế, lập hệ thống định vị gồm các trục chính, trục cơ bản, trục dọc, trục ngang và điểm đóng gửi vào các công trình lân cận hoặc đóng các cọc mốc bằng cọc thép dài 2m, ngấp sâu vào trong đất 1m và nằm ngoài phạm vi thi công.

- Từ hệ thống trục định vị đã lập, dùng máy kinh vĩ ngắm theo hai phương X,Y của công trình để xác định hai trục theo hai phương của tim cọc. Dùng dây mực kẻ theo hai phương này và dao điểm của chúng là vị trí tim cọc. Để kiểm tra tim cọc trong quá trình thi công, từ tim cọc đo ra khoảng 1m cùng theo hai phương trên, đóng các cọc gỗ hoặc thép có sơn đỏ làm mốc kiểm tra.

8.2.2. Hạ ống vách dẫn hướng:

ống vách dẫn hướng có tác dụng: dẫn cho mũi khoan đi thẳng theo trục cọc; giữ thành hố khoan khi chịu các tác động phía trên mặt đất trong quá trình thi công để gây lở vách hố khoan hoặc biến dạng hố khoan; ngoài ra, ống vách còn làm sàn đỡ tạm thời khi hạ lồng thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đổ bê tông.

HẠ ỚNG VÁCH



- Chiều dài ống vách lấy là $(2,5-3)d$; ta lấy $L=6m$; Đường kính ống vách lấy lớn hơn đường kính mũi khoan 100-150mm, ta lấy $d=1300$.

- Hạ ống vách: sử dụng máy khoan với gầu có lắp thêm đai cắt để mở rộng đường kính, khoan một lỗ sâu 5,4 m đúng trục cọc. Dùng cần cẩu đưa ống vách vào vị trí, hạ ống vách xuống, sau đó chèn chặt ống vách bằng đất sét kết hợp kiểm tra, điều chỉnh tim ống vách trùng với tim cọc. Nêm chặt cố định ống vách.

8.2.3. Công tác khoan tạo lỗ:

Công tác chuẩn bị:

- Đưa máy khoan vào vị trí thi công, điều chỉnh cho máy thẳng bằng, thẳng đứng. Trong quá trình thi công có hai máy kinh vĩ để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan.

- Kiểm tra lượng dung dịch Bentônite, đường cấp Bentônite, đường thu hồi dung dịch Bentônite, máy bơm bùn, máy lọc, các máy dự phòng và đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch Bentônite nếu cần thiết.

Công tác khoan :

Công tác khoan được bắt đầu khi đã thực hiện xong các công việc chuẩn bị. Công tác khoan được thực hiện bằng máy khoan xoay. Dùng thùng khoan để lấy đất trong hố khoan đối với khu vực địa chất không phức tạp. Nếu tại vị trí khoan gặp dị vật hoặc khi xuống lớp cuội sỏi thì thay đổi mũi khoan cho phù hợp.

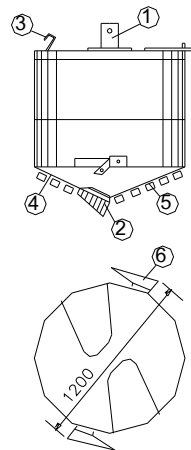
- Hạ mũi khoan vào đúng tâm cọc, kiểm tra và cho máy hoạt động.

- Đối với đất cát, cát pha tốc độ quay gầu khoan 20 - 30 vòng/phút; đối với đất sét, sét pha: 20 - 22 vòng/ phút. Khi gầu khoan đầy đất, gầu sẽ được kéo lên từ từ với tốc độ 0,3 - 0,5 m/s đảm bảo không gây ra hiệu ứng Pistông làm sập thành hố khoan. Trong quá trình khoan cần theo dõi, điều chỉnh cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng, độ nghiêng của hố khoan không được vượt quá 1%.

- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentônite giữ. Do vậy phải cung cấp đủ dung dịch Bentônite tạo thành áp lực dư giữ thành hố khoan không bị sập, cao trình dung dịch Bentônite phải cao hơn cao trình mực nước ngầm 1 - 1,5 m.

- Quá trình khoan được lặp đi lặp lại tới khi đạt chiều sâu thiết kế. Chiều sâu khoan có thể ước tính qua chiều dài cần khoan và mẫu đất khoan lên. Khi đã

MŨI KHOAN LỖ



1. ĐẦU NỐI VỚI CẦN KHOAN
2. CỬA LẤY ĐẤT
3. CHỐT GIẶT MỞ NẮP
4. NẮP MỞ ĐỔ ĐẤT
5. RĂNG CẮT ĐẤT
6. DAO GỌT THÀNH

khoan sâu vào lớp cát hạt trung 5m thì có thể kết thúc việc khoan lỗ. Để xác định chính xác ta dùng quả dọi thép đường kính 5 cm buộc vào đầu thước dây thả xuống đáy để đo chiều sâu hố khoan.

c) Thổi rửa, nạo vét hố khoan:

Quá trình khoan không thể đưa hết đất ra khỏi lỗ khoan, nhất là khi thay các mũi khoan phá các lớp đất cứng. Do đó, cần thổi rửa hố khoan.

Dùng áp lực máy nén khí thổi mạnh vào đáy hố khoan để đất đá lắng ở đáy trộn đều vào dung dịch Bentonite, kết hợp bơm áp lực dung dịch Bentonite vào đáy lỗ khoan để đẩy dung dịch lẫn đất đá ra ngoài. Trong quá trình đó, kiểm tra lượng đất đá trong dung dịch đưa ra cho đến khi đạt hàm lượng yêu cầu thì dừng lại.

Tiến hành kiểm tra lại chiều sâu hố khoan, lượng bùn đất còn đọng lại đáy lỗ trước khi tiến hành bước tiếp theo.

- Chú ý: Trong quá trình khoan tạo lỗ, cần ghi chép đầy đủ các số liệu, có thể kèm theo chụp hình các lớp đất, chiều sâu hố khoan... để làm số liệu cho việc kiểm tra, kiểm định, bàn giao cũng như làm cơ sở cho các hồ sơ sau này.

8.2.4. Công tác cốt thép:

a) Gia công cốt thép:

- Cốt thép được sử dụng đúng chủng loại, mẫu mã quy định trong thiết kế đã được phê duyệt. Cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm từ phòng thí nghiệm có tư cách pháp nhân.

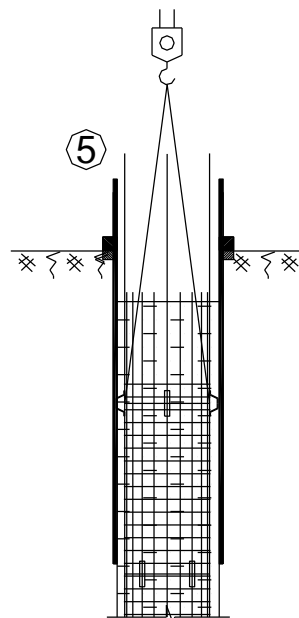
- Cốt thép được gia công, buộc, dựng thành từng lồng; lồng 1 dài 11,7m gồm 18&28, lồng 2 gồm 14&28 dài 11,7m và 4&28 dài 8,3m, lồng 3 dài 11,7m gồm 14&28, lồng 4 gồm 10&28 dài 6,95m các lồng được nối với nhau bằng nối buộc với dây buộc thép &2 khoảng nối chồng là 0,85m. Cốt đai dùng &10, a=150 mm cho 2 đoạn trên, a = 300 cho 2 đoạn dưới. Đường kính trong của lồng thép là 1000.

- Sai số cho phép khi chế tạo lồng thép được quy định như sau:

Tên hạng mục	Sai số cho phép (mm)
Cự ly giữa các cốt chủ	6 10
Cự ly cốt đai	6 20
Đường kính lồng thép	6 10
Độ dài lồng thép	6 50

- Để đảm bảo cấu lắp không bị biến dạng, đặt các cốt đai tăng cường &20 khoảng cách 1,5m. Để đảm bảo lồng thép

HẠ CỐT THÉP



đặt đúng vị trí giữa lỗ khoan, xung quanh lồng thép hàn các thép tấm gia công, nhô ra từ mép lồng thép là 50mm.

b) Hạ lồng thép:

Sau khi kiểm tra lớp bùn, cát lắng dưới đáy hố khoan không quá 10 cm thì tiến hành hạ, lắp đặt cốt thép. Cốt thép được hạ xuống từng lồng một, sau đó các lồng được nối với nhau bằng nối buộc, dùng thép mềm $\& = 2$ để nối. Các lồng thép hạ trước được neo giữ tạm thời trên miệng ống vách bằng cách dùng thõnh thép hoặc gỗ ngang qua đai gia cường buộc sẵn cách đầu lồng khoảng 1,5 m. Dùng cầu đưa lồng thép tiếp theo tới nối vào và tiếp tục hạ đến khi hạ xong.

- Chiều dài nối chồng thép chủ là lớn hơn $30d = 850$ mm.

- Để tránh hiện tượng đẩy nổi lồng thép trong quá trình đổ bê tông thì ta hàn 3 thõnh thép hình vào lồng thép rồi hàn vào ống vách để cố định lồng thép.

- Khi hạ lồng thép phải điều chỉnh cho thẳng đứng, hạ từ từ tránh va chạm với thành hố gây sập thành khó khăn cho việc thổi rửa sau này.

8.2.5. Công tác đổ bê tông:

a) Lắp ống đổ bê tông:

ống đổ bê tông có đường kính 25 cm, làm thành từng đoạn dài 3 m; một số đoạn có chiều dài 2 m; 1,5 m; 1 m; để có thể lắp ráp tổ hợp tùy thuộc vào chiều sâu hố đào.

ống đổ bê tông được nối bằng ren kín. Dùng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo như thông thép đặt qua miệng ống vách, trên thông có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa này sập xuống sẽ tạo thành vòng tròn ôm khít lấy thân ống. Một đầu ống được chế tạo to hơn nên ống đổ sẽ được treo trên miệng ống vách qua giá đỡ.

Đáy dưới của ống đỡ được đặt cách đáy hố khoan 20 - 30 cm để tránh tắc ống.

b) Xử lý cặn đáy lỗ khoan:

Do các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành lớp bùn đất, lớp này ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức chịu tải của cọc. Sau khi lắp ống đổ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan, nếu lớp lắng này lớn hơn 10 cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn.

Dùng ngay ống đổ bê tông làm ống xử lý cặn lắng. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ bê tông. Đầu thổi rửa có hai cửa: một cửa nối với ống dẫn $\&150$ để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy lỗ khoan về thiết bị lọc dung dịch, một cửa khác được thả ống khí nén đường kính $\&45$, ống này dài bằng 80% chiều dài cọc. Khi thổi rửa khí nén được thổi qua đường ống $\&45$ nằm bên trong ống đổ bê tông với áp lực khoảng 7 kG/cm^2 , áp lực

này được giữ liên tục. Khí nén ra khỏi ống &45 quay lại thoát lên trên ống đỡ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đỡ đưa dung dịch Bentônite và bùn đất theo ống đỡ bê tông đến máy lọc. Trong quá trình thổi rửa phải liên tục cấp bù dung dịch Bentônite cho cọc để đảm bảo cao trình Bentônite không thay đổi.

Thời gian thổi rửa thường kéo dài 20 - 30 phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, đo độ sâu nếu độ sâu được đảm bảo, căn lắng nhỏ hơn 10 cm thì kiểm tra dung dịch Bentônite lấy ra từ đáy lỗ khoan. Lòng hố khoan được coi là sạch khi dung dịch Bentônite thỏa mãn các điều kiện:

Tỷ trọng: 1,04 - 1,2 g/cm³.

Độ nhớt: $\eta = 20 - 30$ s.

Độ pH: 9 - 12.

c) Đổ bê tông:

Sau khi thổi rửa hố khoan cần tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn đất sẽ tiếp tục lắng. Bê tông cọc dùng bê tông thương phẩm có độ sụt: 18 ± 2 cm. Đổ bê tông cọc tiến hành như sau:

- Đặt một quả cầu xốp (hoặc nút bấc) có đường kính bằng đường kính trong của ống đỡ, nút ngay đầu trên của ống đỡ để ngăn cách bê tông và dung dịch Bentônite trong ống đỡ, sau này nút bấc đó sẽ nổi lên và được thu hồi.
- Đổ bê tông vào đầy phễu, cắt sợi giây thép treo nút, bê tông đẩy nút bấc xuống và tràn vào đáy lỗ khoan.
- Trong quá trình đổ bê tông ống đỡ bê tông được rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho đảm bảo đầu ống đỡ luôn ngập trong bê tông tối thiểu là 4 m. Để tránh hiện tượng tắc ống cho phép nâng lên hạ xuống ống đỡ bê tông trong hố khoan nhưng phải đảm bảo đầu ống luôn ngập trong bê tông.
- Tốc độ cung cấp bê tông ở phễu cũng phải được giữ đều độ, phù hợp với vận tốc di chuyển trong ống. Không nhanh quá gây tràn ra ngoài, chậm quá cũng gây nhiều hậu quả xấu, dòng bê tông có thể bị gián đoạn.
- Khi đổ bê tông vào hố khoan thì dung dịch Bentônite sẽ trào ra lỗ khoan, do đó phải thu hồi Bentônite liên tục sao cho dung dịch không chảy ra quanh chỗ thi công. Tốc độ thu hồi dung dịch cũng phải phù hợp với tốc độ cấp bê tông. Nếu thu hồi chậm quá dung dịch sẽ tràn ra ngoài. Nếu thu hồi nhanh qua thì áp lực giữ thành bị giảm gây ra sập vách hố khoan.
- Quá trình đổ bê tông được khống chế trong vòng 4 giờ. Để kết thúc quá trình đổ bê tông cần xác định cao trình cuối cùng của bê tông. Do phần trên của bê tông thường lẫn vào bùn đất nên chất lượng xấu cần đập bỏ sau này, do đó cần xác định cao trình thật của bê tông chất lượng tốt trừ đi khoảng 1-1,5 m phía trên. Ngoài ra

phải tính toán tới việc khi rút ống vách bê tông sẽ bị tụt xuống do đường kính ống vách to hơn lỗ khoan. Nếu bê tông cọc cuối cùng thấp hơn cao trình thiết kế phải tiến hành nổi cọc. Ngược lại, nếu cao hơn quá nhiều dẫn tới đập bỏ nhiều gây tốn kém do đó việc ngừng đổ bê tông do nhà thầu đề xuất và giám sát hiện trường chấp nhận.

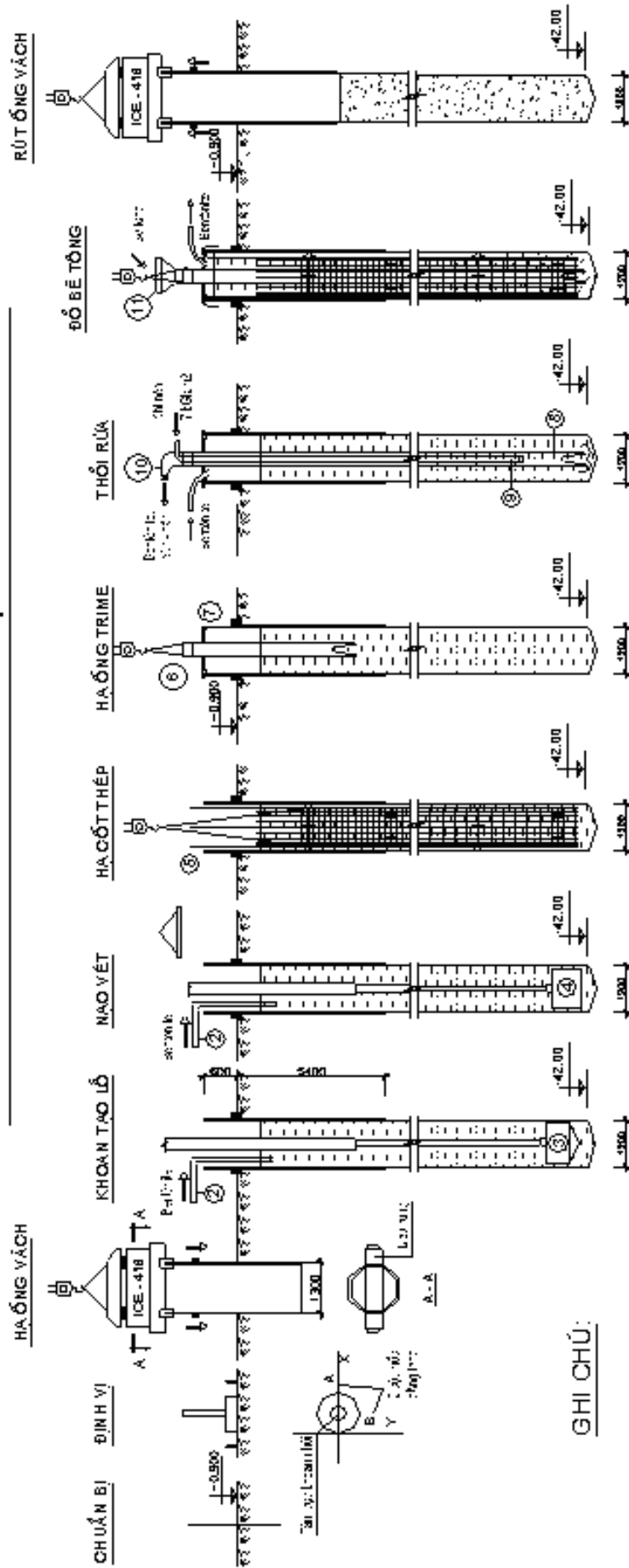
- Kết thúc đổ bê tông thì ống đổ được rút ra khỏi cọc, các đoạn ống được rửa sạch xếp vào nơi quy định.

8.2.6. Rút ống vách:

Các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách được tháo dỡ. Ống vách được kéo từ từ lên bằng cần cẩu, phải đảm bảo ống vách được kéo thẳng đứng tránh xô dịch tim đầu cọc, gắn thiết bị rung vào thành ống vách để việc rút ống được dễ dàng, không gây thất cổ chai ở cuối ống vách.

Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hố thu Bentonite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không được gây rung động trong vùng xung quanh cọc, không khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đường kính cọc (6m).

QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI



GHI CHÚ:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. ỚNG VÁCH DÂY BÀN. | 8. ỚNG TRIME |
| 2. ỚNG BƠM DUNG DỊCH BENTONITE | 7. HỆ GIÁ ĐỠ |
| 3. GẦU KHOAN | 6. ỚNG TRIME |
| 4. GẦU VẾT BÚN | 9. ỚNG THU HỒI BENTONITE Ø 100 |
| 5. LỚNG CỐT THÉP | 10. ỚNG DẪN KHUỖ Ø 45 |
| | 11. PHẾU GỠ BÊ TÔNG |

8.3. Công tác kiểm tra chất lượng cọc.

8.3.1. Kiểm tra trong quá trình thi công cọc.

- Lượng bùn đất đá trong lỗ khoan: thông qua dung dịch Bentonite đưa ra từ lỗ khoan phải đảm yêu cầu:

Hàm lượng cát : nhỏ hơn 5%.

Dung trọng : 1,01 - 1,05.

Độ nhớt: 35 s.

Độ pH: 9,5 - 12.

-Kiểm tra kích thước lỗ khoan:

Kiểm tra tình trạng lỗ bằng mắt thường và đèn rọi.

Kiểm tra độ thẳng đứng bằng quả dọi hoặc máy đo độ nghiêng.

Kiểm tra độ sâu của lỗ khoan và kích thước lỗ khoan:

. Căn cứ vào lượng đất lấy lên; lượng dung dịch Bentonite cấp vào.

. Căn cứ vào chiều dài cần khoan.

. Dùng thước xếp mở tự ghi độ lớn nhỏ của đường kính lỗ khoan.

Kiểm tra đáy mũi lỗ khoan (mũi cọc): So sánh mẫu đất đưa lên với mẫu thí nghiệm khảo sát trước đó.

- Kiểm tra chất lượng vật liệu: cốt thép, bê tông...

8.3.2. Kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công.

- Kiểm tra chất lượng bê tông bằng cách khoan lấy mẫu để thí nghiệm nén thử.

- Kiểm tra tính liên tục, đều đặn và khuyết tật của khối bê tông bằng siêu âm, máy siêu âm được di chuyển trong các lỗ chờ sẵn trong cọc.

- Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc bằng thí nghiệm nén tĩnh trên hiện trường.

- Kiểm tra lại trực cọc: dựa vào các mốc đã có sẵn, dùng máy hoặc thước đóng lại các trục để kiểm tra.

Các sai số cho phép về lỗ cọc khoan nhồi.

- Đường kính cọc : 0,1D và 650 mm

- Độ thẳng đứng : 1%.

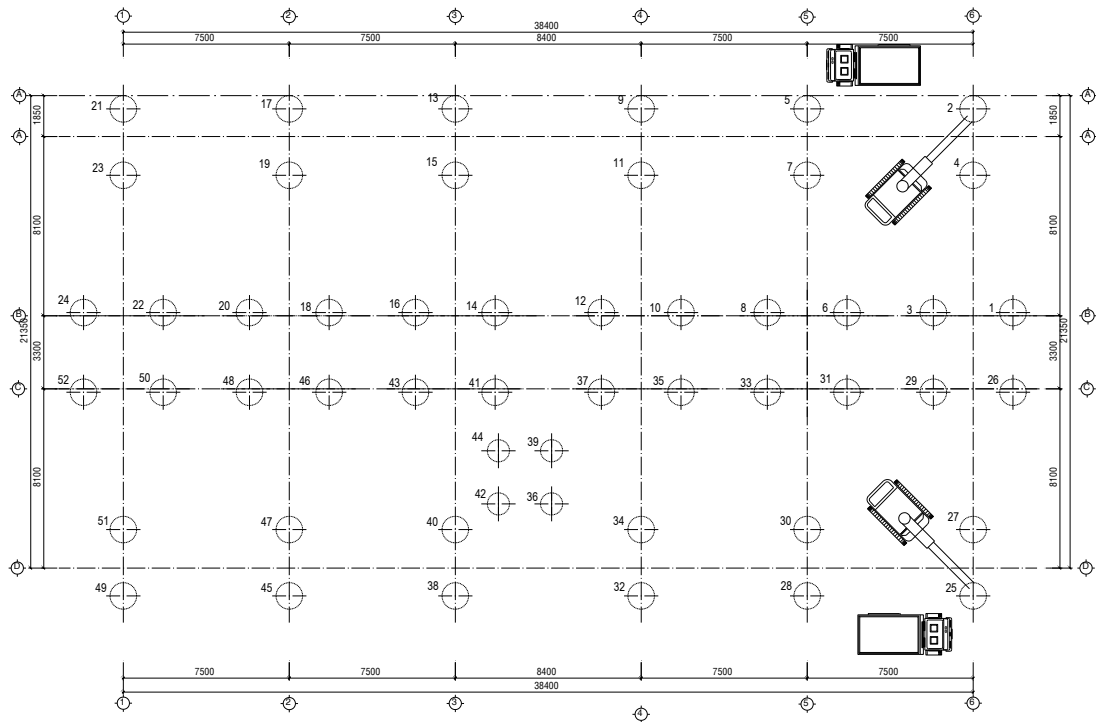
- Sai số về vị trí: D/6 và không được lớn hơn 100.

8.4. Tính toán khối lượng, thời gian thi công và chọn máy.

8.4.1 Tổ chức thi công cọc khoan nhồi.

a, Mặt bằng thi công phần cọc và sơ đồ di chuyển :

Tuân theo nguyên tắc 2 cọc thi công liền nhau cứ khoảng cách tối thiểu $5d=5.1,2=6m$ hoặc 3 ngày, ta chọn sơ đồ di chuyển máy khoan như sau:



Sơ đồ di chuyển máy khoan cọc.

Máy khoan 1 thi công 28 cọc; máy khoan 2 thi công 24 cọc; 2 máy làm đồng thời 1 lúc; theo sơ đồ di chuyển như trên thì đảm bảo yêu cầu về khoảng cách giữa 2 cọc thi công liên tiếp

b, Thời gian thi công một cọc.

Thời gian thi công cọc

STT	Tên công việc	Thời gian (phút)	Ghi chú
1	Chuẩn bị	20	Công việc 1,2,3 tiến hành đồng thời với nhau
2	Định vị tim cọc	15	
3	Đưa máy vào vị trí, cân chỉnh	20	
4	Khoan mũi 1m đầu	15	
5	Hạ ống vách, điều chỉnh ống vách	30	
6	Khoan tới độ sâu 41,9m	$1,2 \cdot (41,9 \cdot 3,14 \cdot 0,6^2) \cdot 60 / 15 = 227$ phút	Năng suất máy Khoan là 15m ³ /h
7	Dùng thước dây đo độ sâu	15	
8	Chờ cho đất, đá, cặn lắng hết	30	
9	Vét đáy hố khoan	15	Dùng gầu vét riêng
10	Hạ cốt thép	60	Bao gồm nối thép
11	Hạ ống Tremie	60	Bao gồm nối ống
12	Chờ cho cặn lắng hết	30	
13	Thổi rửa lần 2	30	Thời gian đổ BT bao gồm: đổ BT, nâng, hạ, đo độ sâu mặt BT, cắt ống dẫn, lấy mẫu TN.
14	Đo chiều dày cặn lắng <10cm	15	
15	Đổ bê tông	120	
16	Chờ đổ BT xong để rút ống vách	20	
17	Rút ống vách	15	

18	Lắp đầu cọc bằng cát	20	
19	Tổng cộng	743phút= 12,35giờ	

c, Mặt bằng thi công

Vấn đề đặt ra là không thể thi công thi công tất cả các cọc trong một đài cùng một lúc hoặc nối liền nhau vì những lý do sau:

Không đủ mặt bằng thi công(máy móc quá nhiều, nhân công đông, không an toàn)

Vì lý do kỹ thuật: Cọc sau khi đổ bê tông xong cần tránh những chấn động làm ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông, thời gian cần tránh những chấn động là 7 ngày trong khoảng 3D không cho phép xe, máy di chuyển, Trong khoảng 5D và 7 ngày không được khoan cạnh cọc vừa đổ bê tông.

Vì vậy cần thiết lập một thứ tự thi công cọc để đảm bảo những yêu cầu trên. Do thời gian thi công một cọc là 1 ngày với tổng số 52 cọc. Nếu dùng một máy thì cần đến gần hai tháng, như vậy là quá lâu. Do đó quyết định dùng hai máy khoan thi công song song.

Đường đi sơ đồ di chuyển của máy như trong bản vẽ thi công phần ngầm.

8.4.2 Xác định lượng vật liệu cho một cọc.

a. Bê tông: $V_{bt} = 45,7 \text{ m}^3$.

b. Cốt thép:

- Cốt thép cho cọc gồm 4 lồng thép: 2 lồng dài 11,7m gồm 18&28, 1 lồng thép dài 11,7 m gồm 10&28, 1 lồng thép dài 7 m gồm 10&28

- Tổng chiều dài thép cọc: $18 \times 11,7 \times 2 + 10 \times 11,7 + 10 \times 7 = 608,2(\text{m})$.

- Trọng lượng thép: $608,2 \times 4,834 = 2940 \text{ (kG)} = 2,94 \text{ (Tấn)}$.

- Cốt đai &10 tổng chiều dài là 619,5 khối lượng là 486 (kG) = 0,486 (Tấn)

c. Lượng đất khoan cho một cọc: $V = \mu.V_d = 1,2.41,4(\pi.D^2/4) = 56,3 \text{ (m}^3\text{)}$.

d. Khối lượng Bentonite và polime:

– Theo Định mức dự toán xây dựng cơ bản ta có lượng Bentonite cho 1 m³ dung dịch là: 39,26 Kg/1 m³.

– Trong quá trình khoan, dung dịch luôn đầy hồ khoan, do đó lượng Bentonite cần dùng là: $39,26.41,4.(3,14.1,2^2/4) = 1837 \text{ (Kg)}$.

8.4.3. Chọn máy, xác định nhân công phục vụ cho một cọc.

Để khoan cọc ta dùng máy khoan HITACHI: KH - 100, có các thông số kỹ thuật sau:

+ Chiều dài giá: 19 m.

+ Đường kính lỗ khoan: (600 - 1500) mm.

+ Chiều sâu khoan: 43 m.

+ Tốc độ quay của máy: (12 - 24) vòng/phút.

+ Mô men quay: (40 - 51) KN.m

- + Trọng lượng máy: 36,8 T.
- + áp lực lên đất: 0,077 KPa.
- Khối lượng bê tông của một cọc là: $V = 45,7\text{m}^3$, ta chọn 8 ô tô vận chuyển mã hiệu SB_92B có các thông số kỹ thuật:
 - + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
 - + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
 - + Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$.
 - + Công suất động cơ: 40 KW.
 - + Tốc độ quay thùng trộn (9 - 14,5) vòng/phút.
 - + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
 - + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
 - + Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.
 - + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Tốc độ đổ bê tông: $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$, thời gian để đổ xong bê tông một xe là: $t = 6/0,6 = 10$ phút.

Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục, ta dùng 8 xe đi cách nhau (5 - 10) phút.

- Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi khoan lỗ cọc, ta dùng loại máy xúc gầu nghịch dẫn động thủy lực loại: EO-3322B1, có các thông số kỹ thuật:

- + Dung tích gầu: $0,5 \text{ m}^3$.
- + Bán kính làm việc: $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$.
- + Chiều cao nâng gầu: $H_{\max} = 4,8 \text{ m}$.
- + Chiều sâu hố đào: $h_{\max} = 4,2 \text{ m}$.
- + Trọng lượng máy: 14,5 T.
- + Chiều rộng: 2,7m.
- + Khoảng cách từ tâm đến mép ngoài: $a = 2,81 \text{ m}$.
- + Chiều cao máy: $c = 3,84\text{m}$.

Nhân công phục vụ để thi công một cọc:

- Số công nhân phục vụ máy khoan: 2
- Số công nhân phục vụ bentonite: 2
- Số công nhân tham gia gia công và hạ lồng thép: 6
- Số công nhân tham gia đổ bê tông: 3
- Các công việc khác: 2

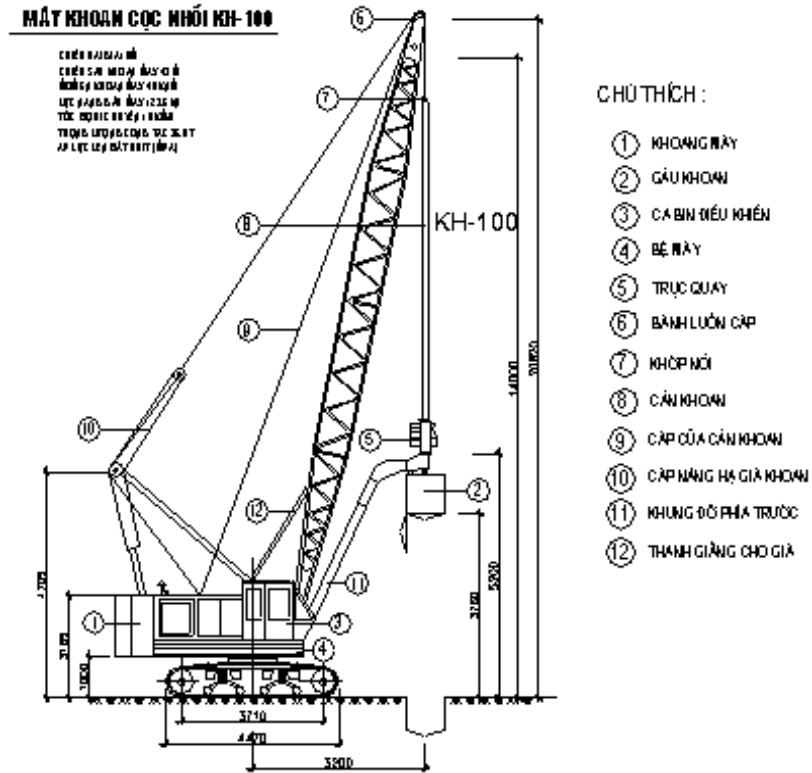
Tổng cộng: số nhân công thi công 1 cọc : 15 người

Chọn thiết bị khác:

- + Bể chứa vữa sét : 30 m^3 .
- + Bể nước : 30 m^3 .

- + Máy nén khí.
- + Máy trộn dung dịch Bentônite.
- + Máy bơm hút dung dịch Bentônite.
- + Máy bơm hút cặn lắng.

Thời gian để thi công xong 1 cọc: 1 ngày.



tổng hợp thiết bị thi công.

- Máy khoan đất : HITACHI_KH 100.
- Máy xúc gầu nghịch : EO_3322B1.
- Gầu khoan : &1200; 1000.
- Gầu làm sạch : &1000.
- ống vách : & 1300.
- Bể chứa dung dịch bentonite : 30 m³.
- Bể chứa nước: 30 m³.
- Máy ủi.
- Máy nén khí.
- Máy trộn dung dịch bentonite.
- Máy bơm hút dung dịch bentonite.
- ống đổ bê tông.
- Máy hàn.
- Máy bơm bê tông.
- Máy kính vĩ.
- Máy thủy bình.

Thước đo sâu > 50m.

CHƯƠNG IX . THI CÔNG ĐÀI - GIẢNG MÓNG

9.1. Thi công hố móng.

9.1.1. Các phương án thi công đất.

Thi công đất bằng cách đào hố móng có mái dốc.

9.1.2. Lựa chọn các phương án thi công đất.

- Công trình có chiều cao đài (2m), lớp tôn nền, lớp bê tông lót móng ta phải thi công đất xuống độ sâu 3,1 m so với cốt +00.
- Đỉnh cọc sau khi thi công có cao trình là -2m (cọc ngàm vào đài 1m), như vậy chiều sâu đào đất đến đỉnh cọc là 1,5 m.
- Xung quanh khu đất xây dựng là đường giao thông thành phố và công trình có sẵn.

9.1.3. Kỹ thuật thi công đất.

Từ những điều kiện trên ta chọn phương án đào đất như sau :

Đợt 1 đào ao hết lớp đất thứ nhất dày 1,5m đến cốt -2m so với cốt +0.00

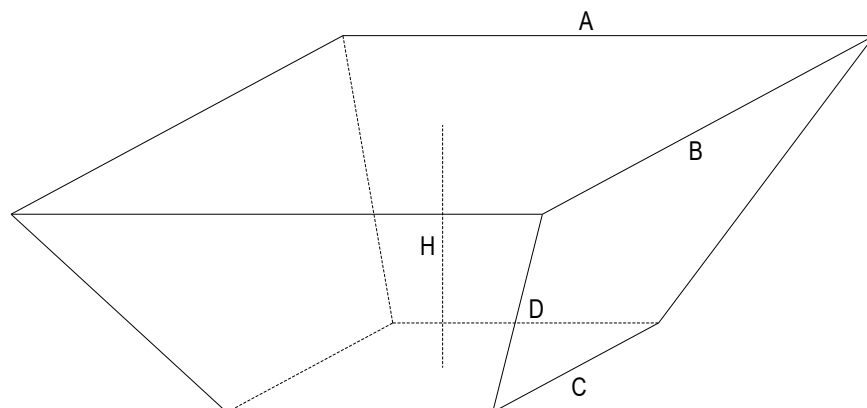
Tỷ số H/B=1/1 đối với lớp 1 là đất lấp; H=1,5m=>B=1,5m

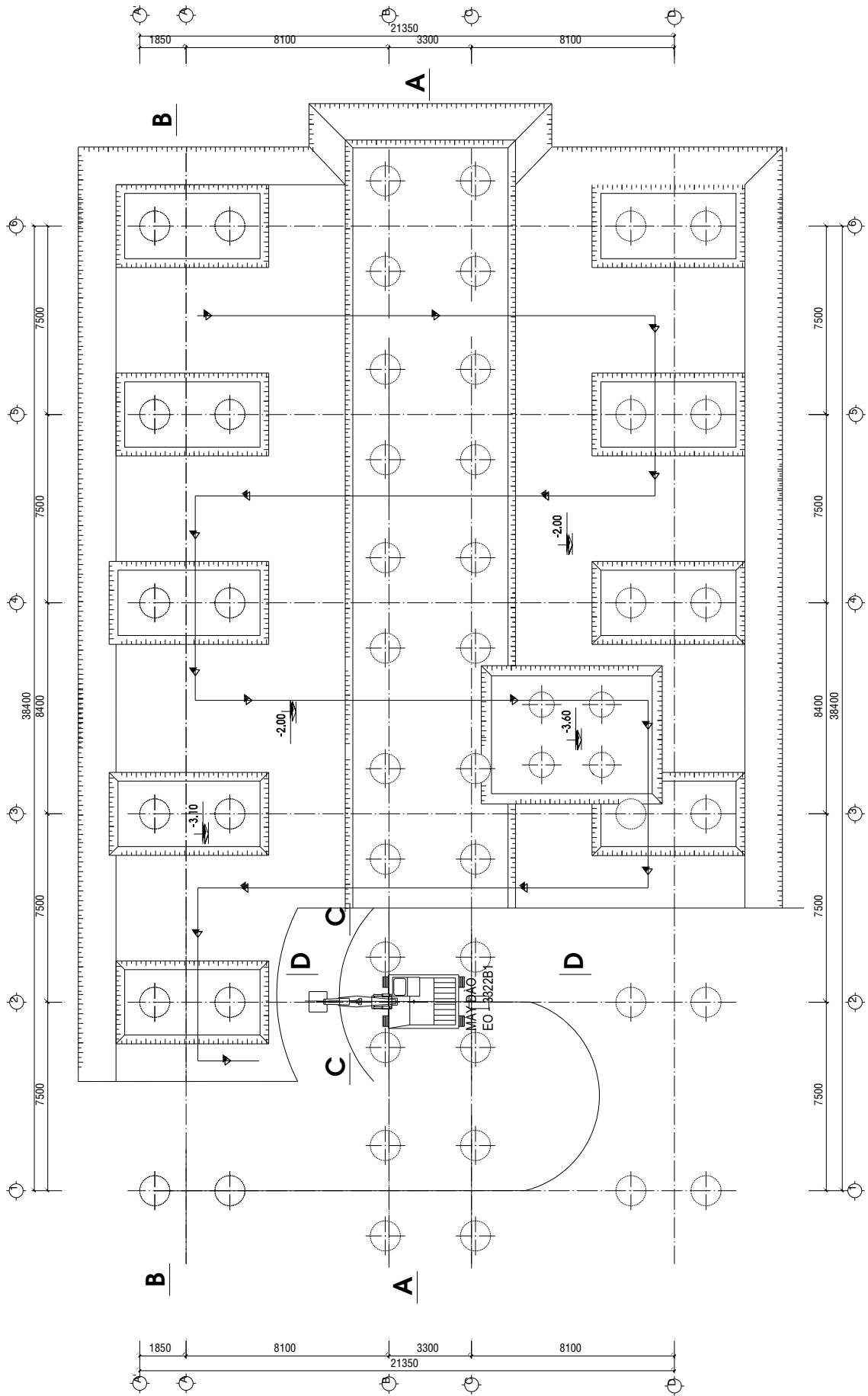
Đợt 2 đào hố móng bằng máy công từ độ sâu -2m đến độ sâu -2,7m so với cốt +00

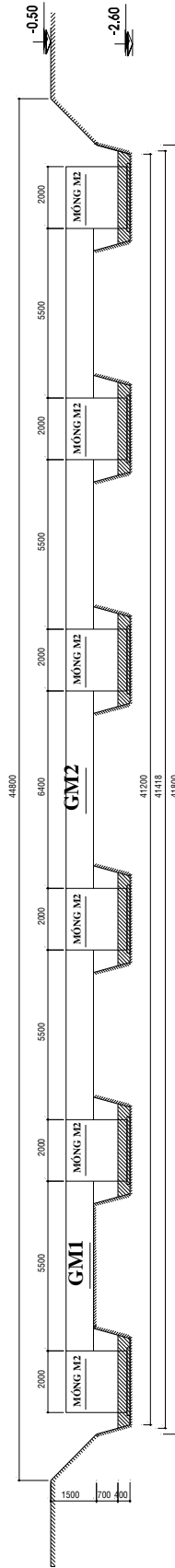
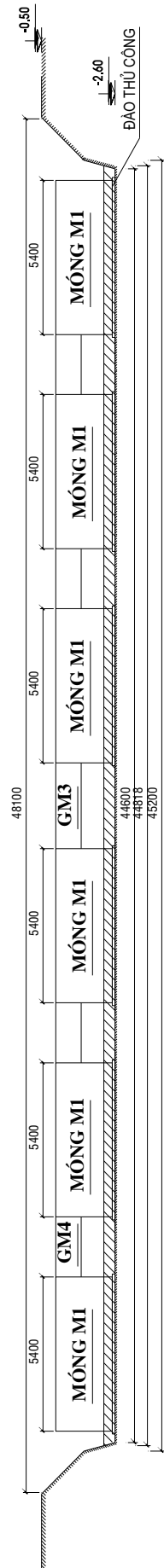
Đợt 3 đào máy kết hợp thủ công từ -2,7m đến độ sâu -3,1m so với cốt +0.00

ở đợt 2 và 3 tỷ số với H=1,1m $\frac{H}{B} = \frac{1}{0.25} \Rightarrow B = 0.3 \text{ m}$

Chọn e = 0,3m là khoảng cách từ mép bê tông móng đến mép hố đào.







Đào ao tới cốt -2m (sâu 1,5 m so với cốt tự nhiên)

Ta có các kích thước đào máy của aonhu sau:

a = 45,6 (m); b = 28,01(m)

$$d = 42,6 \text{ (m)}; \quad c = 25,01 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{H}{6} (A.B + (A+D)(B+C) + D.C) - V_{coc} \\ &= \frac{1,5}{6} (45,6.28,01 + (45,6 + 42,6)(28,01 + 25,01) + 42,6.25,01) - \frac{1,2^2 \cdot \pi}{4} 1,5.52 \\ &= 1666 m^3 \end{aligned}$$

Ta có các kích thước đào máy của hồ như sau:

Hồ móng trực A và trực D:

Đào hồ bằng máy từ cốt -2m tới cốt -2,7m (sâu 2,2 m so với cốt tự nhiên)

$$a = 6, \text{ m} ; b = 3,2 \text{ m} ; c = 2,98 \text{ m} ; d = 5,78 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{H}{6} (A.B + (A+D)(B+C) + D.C) - \Sigma V_{coc} \\ &= 12 \frac{0,7}{6} (6.3,2 + (6 + 5,78)(3,2 + 2,98) + 5,78.2,98) - \frac{1,2^2 \cdot \pi}{4} 0,7.24 \\ &= 68,4 m^3 \end{aligned}$$

Đào thủ công từ cốt -2,7m tới cốt -3,1m (sâu 2,6 m so với cốt tự nhiên)

Ta có các kích thước của hồ đào như sau:

$$a = 5,78 \text{ (m)}; \quad b = 2,98 \text{ (m)}$$

$$d = 5,4 \text{ (m)} \quad c = 2,6 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_3 &= 12 \frac{H}{6} (A.B + (A+D)(B+C) + D.C) - V_{coc} \\ &= 12 \frac{0,4}{6} (5,78.2,98 + (5,78 + 2,6)(2,98 + 2,6) + 5,4.2,6) - \frac{1,2^2 \cdot \pi}{4} 0,4.24 \\ &= 51,6 m^3 \end{aligned}$$

Rãnh móng trực B và trực C:

Đào rãnh bằng máy từ cốt -2m tới cốt -2,7m (sâu 2,2 m so với cốt tự nhiên)

$$a = 45,22 \text{ m} ; b = 7,18 \text{ m} ; c = 6,58 \text{ m} ; d = 45 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} V_4 &= \frac{H}{6} (A.B + (A+D)(B+C) + D.C) - \Sigma V_{coc} \\ &= \frac{0,7}{6} (45.7,18 + (45,22 + 45)(7,18 + 6,58) + 44.6,58) - \frac{1,2^2 \cdot \pi}{4} 0,7.24 \\ &= 197,3 m^3 \end{aligned}$$

Đào thủ công từ cốt -2,7m tới cốt -3,1m (sâu 2,6 m so với cốt tự nhiên)

Ta có các kích thước của rãnh đào như sau:

$$a = 45 \text{ (m)}; \quad b = 6,58 \text{ (m)}$$

$$d = 44,62 \text{ (m)} \quad c = 6,2 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_5 &= \frac{H}{6} (A.B + (A+D)(B+C) + D.C) - V_{coc} \\ &= \frac{0,4}{6} (45.6,58 + (45 + 44,62)(6,58 + 6,2) + 44,62.6,2) - \frac{1,2^2 \cdot \pi}{4} 0,4.24 \\ &= 103,7 m^3 \end{aligned}$$

Móng thông máy

Đào đất hố thông máy bằng máy

$$V_6 = \frac{1,2}{6} (7,22.5,5 + (7,22 + 7,02)(5,5 + 5,3) + 7,02.5,3) - \frac{1,2^2 \cdot \pi}{4} 1,2.4$$
$$= 40,7m^3$$

Đào đất hố thông máy bằng thủ công

$$V_7 = \frac{0,4}{6} (7,02.5,3 + (7,02 + 6,42)(5,3 + 4,7) + 6,42.4,7) - \frac{1,2^2 \cdot \pi}{4} 0,4.4 = 11,6m^3$$

Tổng khối lượng đào máy: $V_m = V_1 + V_2 + V_4 + V_6 = 1666 + 68,4 + 197,3 + 40,7 = 1972,4m^3$

Tổng khối lượng đào và sửa móng thủ công: $V_{tc} = V_3 + V_5 + V_7 = 51,6 + 103,7 + 11,6 = 166,9m^3$

Tổng thể tích đất đào $V_{đào} = V_m + V_{tc} = 1972,4 + 166,9 = 2139,3m^3$

9.1.4 Tính khối lượng lấp và vận chuyển đi.

a. Khối lượng lấp:

$$V_{lấp} = V_{đào} - V_{BT\ lót} - V_{BT\ móng} - V_{BT\ giếng} - V_{xây\ móng} - V_{cổ\ móng}$$

trong đó:

$$V_{đào} = 2139,3m^3$$

$$V_{BT\ móng} = 12M_2 + 6M_1 + V_{BT\ TM} = 12.19,2 + 6.58,32 + 43,84 = 429,9m^3$$

$$V_{BT\ giếng} = 8V_{GM1} + 2V_{GM2} + 2V_{GM3} + 8V_{GM4} + 12V_{GM5}$$
$$= (8.5,5 + 2.6,4 + 2.3 + 8.2,1 + 12.4,4).0,8.0,4$$
$$= 37 m^3$$

$$V_{BT\ lót\ móng} = 12.2,2.5.0,1 + 6.5,6.5.6.0,1 + 4.1.5.8.2.0,1$$
$$= 34,4 m^3$$

$$V_{cổ\ móng} = 12.0,5.0,7.0,5 + 12.0,5.0,8.0,5 = 4,5 m^3$$

$$V_{xây\ móng} = (7.16 + 7.9.4 + 6,81.12 + 3,08.6).0,33.0,5 + (2,28.4 + 1,72.3).0,33.1$$
$$= 45 m^3$$

⇒ Khối lượng đất lấp là:

$$V_{lấp} = 2139,3 - 429,9 - 37 - 34,4 - 4,5 - 45 = 1588,5m^3$$

b. Khối lượng chuyển đi là.

$$V_{vc} = k(V_{đào} - V_{lấp}) = 1,3 \times (2139,3 - 1588,5) = 716 m^3$$

Trong đó k = 1,3 là hệ số toi của đất.

9.1.5. Chọn máy thi công đất.

- Sử dụng luôn máy xúc gầu nghịch dẫn động thuỷ lực loại: EO-3322B1 dùng xúc đất khi thi công cọc khoan nhồi để đào đất thi công đài và giếng móng, có các thông số kỹ thuật:

$$+ \text{Dung tích gầu} : 0,5 m^3.$$

- + Bán kính làm việc : $R_{\max} = 7,5 \text{ m.}$
- + Chiều cao nâng gầu : $H_{\max} = 4,8 \text{ m.}$
- + Chiều sâu hố đào : $h_{\max} = 3,1 \text{ m.}$
- + Trọng lượng máy : 14,5 T.
- + Chiều rộng : 2,7m.
- + Khoảng cách từ tâm đến mép ngoài : $a = 2,81 \text{ m.}$
- + Chiều cao máy : $c = 3,84\text{m.}$

- Công suất thực tế của máy đào xác định theo công thức sau:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t}, \text{ m}^3/\text{h}$$

trong đó: q- dung tích gầu $q=0,5 \text{ m}^3$

k_d -hệ số làm đầy gầu, với máy đào gầu ghịch và đất cấp 1 có $k_d=1,2$

k_{tg} -hệ số sử dụng thời gian, lấy $k_{tg}=0,75$

k_t -hệ số toi của đất, lấy $k_t=1,2$

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\text{opt}} \cdot k_{\text{quay}}$.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là 90^0 . Tra sổ tay chọn máy $t_{ck}= 17(\text{s})$

k_{opt} : Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên thùng xe $k_{\text{opt}} = 1,1$

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay φ của máy đào. Với $\varphi = 90^0$ thì $k_{\text{quay}} = 1,0$

$\Rightarrow T_{ck} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 18,7 \text{ (s)}$.

Năng suất của máy xúc là : $Q = \frac{3600 \cdot 0,5 \cdot 1,2 \cdot 0,75}{18,7 \cdot 1,2} = 72,2 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Khối lượng đất đào trong 1 ca là: $8 \times 72,2 = 577,5 \text{ (m}^3)$.

Vậy số ca máy cần thiết là : $n = \frac{1972,4}{577,5} = 3,5 \text{ (ca)}$

Số nhân công tham gia vào công tác đào đất bằng máy:

(Tra định mức dự toán XD CB mã hiệu AB.2511. Đào móng công trình chiều rộng móng $\leq 6\text{m}$, bằng máy đào $\leq 0,8\text{m}^3$)

Thành phần công việc: Đào đất đổ đúng nơi quy định hoặc đổ lên phương tiện vận chuyển. Hoàn thiện hố móng theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

Có (nhân công 3/7) $0,475 \text{ công}/100 \text{ m}^3$

Vậy tổng số công đào đất cần thiết cho công trường:

$N_c = 1919,2 \cdot 0,475 / 100 = 9,1 \text{ công}$

Công nhân làm việc đồng thời cùng với máy đào, máy đào làm việc trong 3,5 ngày

\Rightarrow Số công nhân cần thiết trong 1 ngày là: $9,1 / 3,5 = 2,6 \text{ (người)}$ chọn 3 người

Tổ chức thi công đào đất bằng thủ công.

(Tra định mức dự toán XDCB mã hiệu AB.11431 Đào móng cột trụ, hồ kiểm tra, rộng >1m, sâu <1m; mã hiệu AB.11911 Vận chuyển đất tiếp theo bằng thủ công) Có (nhân công 3/7) 0,77 công/1 m³ khi đào và 0,031 công/1m³ vận chuyển trong phạm vi 10 m.

Vậy số công nhân đào đất là: 0,801 công/1m³.

Tổng số công đào đất cần thiết cho công trường:

$$nc = 166,9 \cdot 0,801 = 134 \text{ công}$$

-Ta chia ra làm 3 tổ đội, thi công trong 6 ngày

+ Vậy khối lượng công nhân trong một ngày là: $\frac{134}{6} = 23$ người/1 ngày

+ Số người trong một tổ $\frac{23}{3} = 8$ người

Chọn ô tô chuyển đất:

Một ngày, khối lượng đất cần chuyển đi là 200 m³.

- Chọn xe IFA có ben tự đổ có

Vận tốc trung bình $v_{tb} = 30$ km/h

Thể tích thùng chứa $V = 6$ m³

Ta có tổng số chuyến xe 1 ca là $\frac{200}{6 \cdot 0,8} = 42$ chuyến

+ Thời gian vận chuyển một chuyến xe

$$t = t_b + t_{đi} + t_{đô} + t_{về}$$

- t_b : Thời gian đổ đất lên xe: = thời gian máy đào đổ đầy thùng xe

$$t_b = \frac{T_{CK}^{maydao} \cdot 6}{0,5 \cdot 60} = 3,74'$$

- $t_{đi}$: Thời gian vận chuyển đi tới nơi đổ, quãng đường 20 km, với $V_{đi} = 30$ km/h.

$$t_{đi} = \frac{20 \cdot 60}{30} = 40'$$

- $t_{đô}$: Thời gian đổ và quay $đô = 5'$

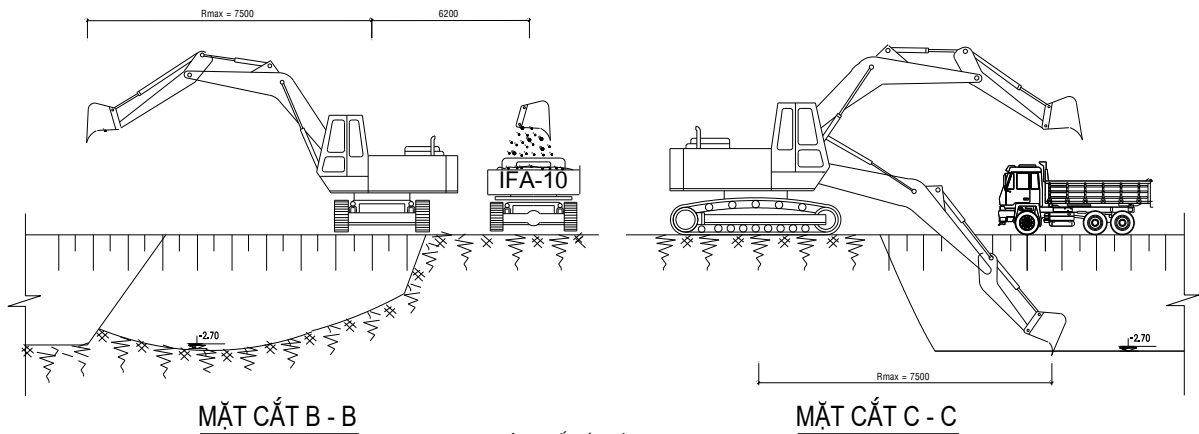
- $t_{về}$: Thời gian về bằng thời gian đi

Vậy $t = 3,74' + 40' + 5' + 40' = 88,74'$

+ Một ca, mỗi xe chạy được: $\frac{T_{ca} \cdot 0,85}{t} = \frac{8 \cdot 60 \cdot 0,85}{88,74} = 4,59$ lấy tròn = 4 chuyến

+ Số xe cần dùng: (chở ca 2,3) $n = \frac{42}{4 \cdot 2} = 5$

Chọn 15 xe IFA $V = 6$ m³



THÔNG SỐ MÁY ĐÀO EO - 3322B1

- DUNG TÍCH GẤU : Q=0,5M³
- BÁN KÍNH ĐÀO LỚN NHẤT : RMAX=7,5 M
- CHIỀU CAO ĐỒ : H=4,8 M
- CHIỀU SÂU ĐÀO LỚN NHẤT : H=3,1 M
- CHIỀU CAO MÁY : 3.84 M
- TRONG L - ỢNG MÁY : 12.3T

- Việc bố trí hướng di chuyển máy đào hợp lí là rất cần thiết vì nó đảm bảo được năng suất đào của máy, tiết kiệm được thời gian di chuyển máy không tải, giúp máy có thể di chuyển được dễ dàng trên mặt bằng và không di chuyển trên vùng đã đào làm sạt nở thành hố đào.

- Hướng di chuyển máy đào được thể hiện chi tiết ở bản vẽ TC-01.

9.1.6. Một số biện pháp an toàn khi thi công đất.

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.
- Đối với những hố đào có mái dốc không được đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.
- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất.
- Xe vận chuyển đất không được đứng trong phạm vi ảnh hưởng của mặt trượt.

9.2. Phá vỡ đầu cọc.

9.2.1. Chọn phương án thi công.

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc thường sử dụng các biện pháp sau:

Phương pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc choòng đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

Phương pháp giảm lực dính:

Quấn một màng ni lông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra tương đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan

hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

Phương pháp chân không:

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, trước khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi.

d. Các phương pháp mới sử dụng:

- Phương pháp bắn nước.
- Phương pháp phun khí.
- Phương pháp lợi dụng vòng áp lực nước.

Qua các biện pháp trên ta chọn phương pháp phá bê tông đầu cọc **bằng máy nén khí Mitsubishi PDS-390S** 360m³/h. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc. Trình tự thi công như sau:

- + Xác định cao độ phá đầu cọc bằng máy thủy bình.
- + Đánh dấu giới hạn phá đầu cọc bằng sơn.
- + Tiến hành phá đầu cọc từ trên xuống cho đến điểm đến điểm đánh dấu.

9.2.2. Tính toán khối lượng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm. Như vậy phần bê tông đập bỏ là 2,5 m với cọc D1200 và 3m với cọc D1000

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$D = 1200, V = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 2,5 \cdot 3,14 \cdot 1,2^2 / 4 = 2,826 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$D = 1000, V = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 3 \cdot 3,14 \cdot 1^2 / 4 = 2,355 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 2,826 \cdot 48 + 2,355 \cdot 4 = 145 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra Định mức xây dựng cơ bản 1776, mã hiệu AA.22312 cho công tác phá dỡ kết cấu BT bằng máy nén khí, cắt cốt thép đầu cọc bằng máy hàn ; với nhân công 4/7 cần 0,18 công/1m³.

⇒ Khối lượng công nhân cần thiết cho phá dỡ: 0.18.145 = 26 (công).

Thi công trong 5 ngày.

Vậy khối lượng công nhân trong 1 ngày: $\frac{26}{5} = 5$ người

9.3 Đổ bê tông lót móng.

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100, được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, diện tích đổ rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

- Tổng khối lượng bê tông lót của toàn bộ giằng và đài là 39,3 m³.

- Tổ chức thi công BT lót đài, giằng, sàn móng: Tra định mức xây dựng cơ bản 24 , mã hiệu AF.11111 cho công tác bê tông lót móng ta đọc 1,42 công/1 m³
Khối lượng nhân công cần thiết cho BT lót là: 1,42.39,3=56 công
Ta bố trí đổ trong 2 ngày
Số lượng công nhân trong 1 ngày là: 28 người

9.4. Công tác cốt thép móng.

Cốt thép được gia công tại bãi thép của công trường theo đúng chủng loại và kích thước theo thiết kế. Vận chuyển, dựng lắp và buộc thép bằng thủ công. Quá trình lắp đặt cốt thép cần chú ý một số điểm sau:

- Lắp đặt cốt thép kết hợp với việc lấy tim trục cột từ các mốc định vị từ ngoài công trình vào bằng thước giằng hoặc bằng máy kinh vĩ. Tim trục cột và vị trí đài móng phải được kiểm tra chính xác.
- Cốt thép chờ cổ móng được dựng bệ chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm ≈ 2 mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.
- Để đảm bảo lớp bảo vệ, dùng các con kê đúc sẵn có sợi thép mềm, buộc vào các thớ thép chủ.
- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

9.5 Công tác ván khuôn móng.

Yêu cầu :

- Ván khuôn, cây chống khi đưa vào chế tạo phải tuân thủ theo TCVN 4453 - 1995 (Tiêu chuẩn Việt Nam về kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - toàn khối quy phạm thi công và nghiệm thu).
- Phải chế tạo đúng kích thước thiết kế, bền vững, không cong vênh, nứt nẻ
- Ván khuôn phải kín, không làm mất nước xi măng trong bê tông, gọn nhẹ, tiện dụng, dễ tháo lắp .
- Ván khuôn phải kiểm tra thường xuyên để luân chuyển được nhiều lần.
- Phương án ván khuôn;
- + Phần móng, giằng: Ván khuôn + cột chống gỗ.
- + Phần thân (cột, dầm, sàn): Ván khuôn + cột chống thép.
- Trọng lượng riêng của BT: $\gamma_{BT} = 2500 \text{KG/m}^3$
- Trọng lượng riêng của thép: $\gamma_{thép} = 7850 \text{ kG/m}^3$
- $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ KG/cm}^2$
- Mô đun đàn hồi của gỗ: $E_g = 1,2.10^5 \text{ KG/cm}^2$

- Trọng lượng riêng của gỗ: $\gamma = 630 \text{ KG/m}^3$

- Mác BT: M 350

9.5.1. Thiết kế ván khuôn móng.

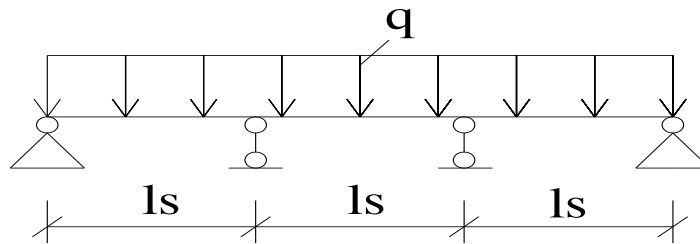
Cấu tạo ván khuôn cho móng trực Clón nhất (kích thước 5,4x5,4x2 m) :

-Sơ bộ chọn chiều dày ván thành là $\delta_v = 3 \text{ cm}$

-Ta cấu tạo vánthành ngang:dựng 10 tấm có bề rộng $b=200 \text{ mm}$

Sơ đồ tính:

Trong quá trình tính toán coi ván khuôn như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều kê trên các gối tựa là các thõnh sườn.



Tại trọng tác dụng lên ván khuôn

- q_1 : Tải trọng do áp lực tĩnh của BT, $n_1 = 1,3$

Có H: Chiều cao đổ BT = chiều cao móng = 2m

R: Bán kính tác dụng của đầm BT thường lấy bằng 0,75 m

$$\Rightarrow q_1^{TC} = \gamma_{BT} \cdot R = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ kG/m}^2 \quad (H > R)$$

- q_2 : Tải trọng do đầm BT, $n_2 = 1,3$.

Đầm có đường kính $D = 70 \text{ mm}$, lấy $q_2^{TC} = 200 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn:

$$q^{TC} = q_1^{TC} + q_2^{TC} = 1875 + 200 = 2075 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{TT} = q_1^{TC} \cdot n_1 + q_2^{TC} \cdot n_2 = 1875 \cdot 1,3 + 200 \cdot 1,3 = 2697,5 \text{ kG/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 20 \text{ cm}$

$$q_v^{TC} = q^{TC} \cdot b = 2075 \cdot 0,2 = 415 \text{ kG/m} = 4,15 \text{ kG/cm}$$

$$q_v^{TT} = q^{TT} \cdot b = 2697,5 \cdot 0,2 = 539,5 \text{ kG/m} = 5,4 \text{ kG/cm}$$

Kiểm tra ván khuôn:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$

Trong đó:
$$M_{\max} = \frac{q_v^{TT} \cdot l_s^2}{10}$$

$$W = \frac{b_v \cdot \delta_v^2}{6} = \frac{20 \cdot 3^2}{6} = 30 \text{ cm}^3$$

l_s : khoảng cách các thõnh sườn

δ_v là bề dày ; b_v là bề rộng của tấm ván

$$[\sigma] = 90 \text{ kG/cm}^2$$

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q_v^{TT}}} = \sqrt{\frac{10.30.90}{5,4}} = 70,7 \text{ cm} \quad (1)$$

- Kiểm tra độ võng: (đối với dầm liên tục)

$$\text{Có } f = \frac{q_v^{TC} \cdot l_s^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$$

Trong đó: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$: Mô đun đàn hồi của gỗ

$$J = \frac{b_v \cdot \delta_v^3}{12} = \frac{20 \cdot 3^3}{12} = 45 \text{ cm}^4: \text{Mômen quán tính.}$$

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400 \cdot q_v^{TC}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 45}{400 \cdot 4,15}} = 74,67 \text{ cm} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) \Rightarrow Khoảng cách bố trí các thõnh sườn: $l_s < 0,7 \text{ m}$

Bảng bố trí thõnh sườn cho các móng

Móng (a x b)	Móng M1		Móng M2		Móng thông máy	
	a	b	a	b	a	b
Kích thước móng (m)	5,4	5,4	4,8	2	5,62	3,9
Số thõnh sườn	10	10	10	4	10	7
Khoảng cách giữa các thõnh (m)	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5

9.5.2 Kiểm tra thõnh sườn

a. Sơ đồ tính

Kiểm tra thõnh sườn cho móng M1

Khoảng cách lớn nhất là $l_s = 60 \text{ cm}$, coi thõnh sườn làm việc như dầm liên tục

b. Tải trọng tác dụng

$$q_s^{TC} = q^{TC} \cdot l_s = 2075 \cdot 0,6 = 1245 \text{ kG/m} = 12,45 \text{ kg/cm}$$

$$q_s^{TT} = q^{TT} \cdot l_s = 2679,5 \cdot 0,6 = 1607,7 \text{ kG/m} = 16,08 \text{ kg/cm.}$$

c. Kiểm tra độ bền

Chọn thõnh sườn bằng gỗ có kích thước $8 \times 8 \text{ cm}$

$$\Rightarrow W = 8 \cdot 8^2 / 6 = 85 \text{ cm}^3$$

$$J = 8 \cdot 8^3 / 12 = 341 \text{ cm}^4$$

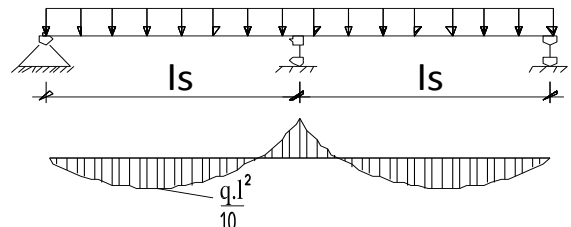
$$E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/m}^2$$

- Điều kiện bền của thõnh sườn:

$$\text{Có } l_c \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q_s^{TT}}} = \sqrt{\frac{10.85.90}{16,08}} = 71,2 \text{ cm}$$

- Độ võng thõnh sườn:

$$f = \frac{q_v^{TC} \cdot l_s^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$$



$$\Rightarrow l_c \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400.q_s^{TC}}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.341}{400.12,45}} = 101,7cm$$

\Rightarrow chọn $l_c=70$ cm.

9.6. Công tác đổ bê tông.

Khối lượng bê tông móng $V = 666,6m^3$ được chia thành 2 phân đoạn với khối lượng bê tông là $PD1 = 355,6 m^3$, $PD2 = 311 m^3$

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn đài, giếng ta tiến hành đổ bê tông. Bê tông đài, giếng móng được dùng loại bê tông thương phẩm Mác 350 thi công bằng máy bơm bê tông.

- Công việc đổ bê tông được thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông được chuyển đến bằng xe chuyên dùng và được bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông phải được đổ thành nhiều lớp với chiều dày mỗi lớp $10 \div 15cm$ với đài và $25 \div 30cm$ với giếng, đầm kỹ đến khi bắt đầu nổi nước lên thì mới đổ tiếp lớp khác, tránh hiện tượng rỗ bê tông. Mỗi chỗ đầm khoảng 30s, với khoảng cách vị trí đầm $< 30cm$. Di chuyển đầm phải rút lên từ từ, nâng hẳn lên khỏi mặt bê tông.

- Sơ đồ hướng đổ bê tông được thể hiện trong bản vẽ thi công móng(TC-01).

9.7 Công tác bảo dưỡng bê tông.

Bê tông sau khi đổ $4 \div 7$ giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ $3 \div 10$ giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

9.8. Công tác tháo ván khuôn móng.

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ $25 kG/cm^2$ (khoảng 2 ngày sau khi đổ bê tông). Chú ý khi tháo không gây chấn động đến bê tông và ít gây hư hỏng ván khuôn để tận dụng cho lần sau.

9.9. Lấp đất hố móng.

Đất lấp móng được dự trữ xung quanh công trình theo số lượng tính toán. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Công việc lấp đất hố móng được tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng quóc, xẻng đưa đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất được đổ và đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ $40 \div 50cm$. Đất lấp hố móng đắp đến cốt đáy lớp lót nền tầng 1. Nền nhà được đắp bằng cát đen lên trên đất nền. Công việc tôn nền tiến hành sau khi thi công xong khung phần thân tầng 1.

9.10 Chọn máy thi công móng.

9.10.1 Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
- + Trọng lượng xe (có bê tông) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} .$$

Trong đó:

$$\begin{aligned} T_{nhận} &= 10 && \text{phút.} \\ T_{chạy} &= (10/30).60 = 20 && \text{phút.} \\ T_{đổ} &= 10 && \text{phút.} \\ T_{chờ} &= 10 && \text{phút.} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2.20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Ca đổ bê tông móng kéo dài 8 h vậy trong 1 ca thì 1 ô tô có thể chở được $(0.85 \times 8 \times 60) / 70 = 6$ chuyến. 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 355,6 / 6.6 = 9,32$; lấy $n = 10$ (chiếc).

9.10.2 Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông:

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển .
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là $355,6 \text{ m}^3$. Chọn máy bơm loại: Putzmeister M43, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Bơm cao: 49,1 m
- + Bơm ngang: 38,6 m
- + Bơm sâu: 29,2 m
- + Năng xuất kỹ thuật: $90 \text{ m}^3/\text{h}$
- + Áp lực bơm: 150 (bar).
- + Đường kính xi lanh: 200 (mm)
- + Hành trình pittông : 1400(mm).

$$\text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_u \cdot T} = \frac{355,6}{90.12} = 0,33 .$$

Vậy ta chọn 1 máy bơm là đủ.

9.10.3 Chọn máy đầm rùi:

Với khối lượng bê tông móng là: $355,6 \text{ m}^3$, ta chọn máy đầm rùi loại: U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Bán kính ảnh hưởng : 60 cm.

Năng suất máy đầm: $N = 2.k.r_0^2.d.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6\text{m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0,2 \div 0,3\text{m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$\Rightarrow N = 2.0,85.0,6^2.0,25.3600/(30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Số lượng đầm cần thiết: $n = V/N.T = 355,6/15,3.8.0,85 = 3,4$ lấy $n = 4$ chiếc.

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG PHẦN NGẦM TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG BẮT TỀNG

Loại bờ tông	Loại Móng	Số lượng (Cái)	Bề dày h (m)	Chiều dài a (m)	Chiều rộng b(m)	Thể tích (m^3)	Tổng (m^3)
Bê tông lút	MóngM1	6	0.1	5.6	5.6	18.82	42.31
	MóngM2	12	0.1	5	2.2	13.2	
	MóngM3	1	0.1	5.7	4.1	2.34	
	Giăng G1	8	0.1	5.5	0.6	2.64	
	Giăng G2	2	0.1	6.4	0.6	0.77	
	Giăng G3	2	0.1	3	0.6	0.36	
	Giăng G4	8	0.1	2.1	0.6	1.01	
	Giăng G5	12	0.1	4.4	0.6	3.17	
Bê tông Móng	MóngM1	6	2	5.4	5.4	349.92	669.44
	MóngM2	12	2	4.8	2	230.4	
	MóngM3	1	2	4.1	5.7	46.74	
	Giăng G1	8	0.8	5.5	0.4	14.08	
	Giăng G2	2	0.8	6.4	0.4	4.1	
	Giăng G3	2	0.8	3	0.4	1.92	
	Giăng G4	8	0.8	2.1	0.4	5.38	
	Giăng G5	12	0.8	4.4	0.4	16.9	
Bê tông cổ Móng	Cổ móngC1	12	1	0.7	0.5	4.2	9.91
	Cổ móngC2	12	1	0.8	0.5	4.8	
	Cổ móngC3	6	1.5	0.3	0.22	0.59	

CỔ móngC4	2	1	0.4	0.4	0.32
-----------	---	---	-----	-----	------

TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG VÁN KHUẼN MÈNG GIẰNG

Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện (m)			Diện tích (m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m ²)	Tổng (m ²)
		Dài	Rộng	Cao				
Móng	M1	5.4	5.4	2	43.20	6 cái	259.20 m ²	854.54 m ²
	M2	4.8	2	2	27.20	12 cái	326.40 m ²	
	M3	5.7	4.1	2	39.20	1 cái	39.20 m ²	
Giằng	Giằng G1	5.5	0.4	0.8	8.00	8 cái	64.00 m ²	
	Giằng G2	6.4	0.4	0.8	2.00	2 cái	4.00 m ²	
	Giằng G3	3	0.4	0.8	2.00	2 cái	4.00 m ²	
	Giằng G4	2.1	0.4	0.8	3.36	8 cái	26.88 m ²	
	Giằng G5	4.4	0.4	0.8	7.04	12 cái	84.48 m ²	
Bê tông lút	M1	5.6	5.6	0.1	1.12	6 cái	6.72 m ²	
	M2	5	2.2	0.1	1.00	12 cái	12.00 m ²	
	M3	5.9	4.3	0.1	1.18	1 cái	1.18 m ²	
	Giằng G1	5.5	0.6	0.1	1.10	8 cái	8.80 m ²	
	Giằng G2	6.4	0.6	0.1	1.28	2 cái	2.56 m ²	
	Giằng G3	3	0.6	0.1	0.60	2 cái	1.20 m ²	
	Giằng G4	2.1	0.6	0.1	0.42	8 cái	3.36 m ²	
	Giằng G5	4.4	0.6	0.1	0.88	12 cái	10.56 m ²	

Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện (m)			Diện tích (m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m ²)	Tổng (m ²)
		Dài	Rộng	Cao				

CỔ Móng	CỔ móngC1	0.7	0.5	1	2.4	12 cái	28.80 m ²	72.56 m ²
	CỔ móngC2	0.8	0.5	1	2.6	12 cái	31.20 m ²	
	CỔ móngC3	0.3	0.22	1.5	1.56	6 cái	9.36 m ²	
	CỔ móngC4	0.4	0.4	1	1.6	2 cái	3.20 m ²	

CHƯƠNG X. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

*) Đặc điểm công trình

- Công trình cao 10 tầng và chiều cao mỗi tầng là 3,3(m), rìong tầng 1 có chiều cao là 4,5(m), tầng mỗi là 4,5(m). Công trình có chiều dài là 42,2(m), chiều rộng là 23,05 (m).

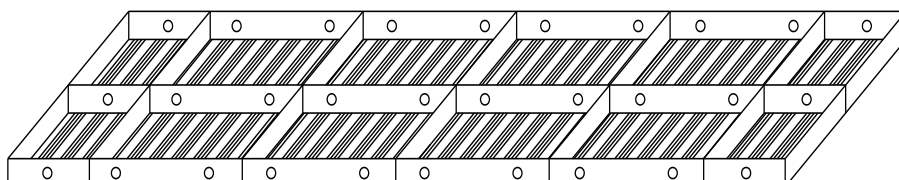
+ Tiết diện cột tầng 1-4 là 500×800 mm (cột giữa); 500×700 mm (cột biên) , cột tầng 5,6,7 là 450×700mm (cột giữa); 450×600mm (cột biên); cột tầng 8,9,10 là: 400x600mm (cột giữa); 400x500mm(cột biên).

+ Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 10 cm.

10.1. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống

Đặc tính kỹ thuật của ván khuôn.

b (mm)	Tiết diện (cm ²)	I (cm ⁴)	W(cm ³)
300	11,4	28,59	6,45
250	10,19	27,33	6,34
220	9,86	22,58	4,57
200	7,63	19,06	4,3
150	6,38	17,71	4,18
100	5,13	15,25	3,96



Bảng quy cách những sản phẩm chủ yếu.

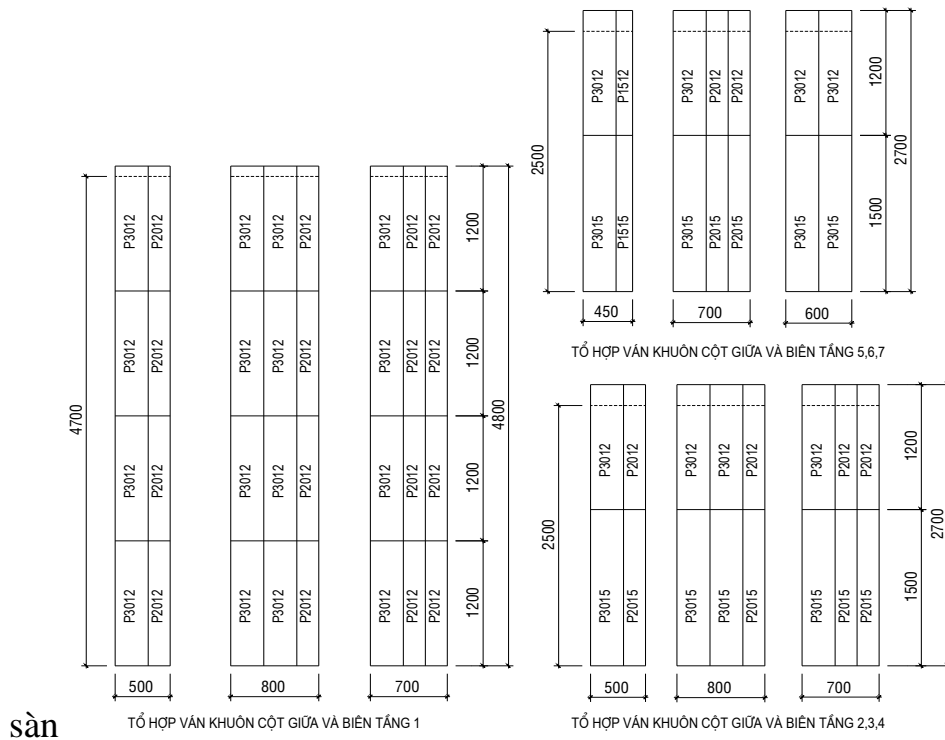
TT	Ký hiệu	Quy cách mm	TT	Ký hiệu	Quy cách mm
1	P 3015	300 x1500 x 55	29	E 1515	150x150x1500x55
2	P 3012	300 x1200 x 55	30	E 1512	150x150x1200x55
3	P 3009	300 x 900 x 55	31	E 1509	150x150x 900x55
4	P 3006	300 x 600 x 55	32	E 1506	150x150x 600x55
5	P 2515	250 x 1500 x 55	33	Y 1015	100x100x1500x55
6	P 2512	250 x 1200 x 55	34	Y 1012	100x100x1200x55
7	P 2509	250 x 900 x 55	35	Y 1009	100x100x 900x55
8	P 2506	250 x 600 x 55	36	Y 1006	100x100x 600x55
9	P 2215	220 x 1500 x 55	37	G 200- 300	200 x 200
10	P 2212	220 x 1200 x 55			250 x 250
11	P 2209	220 x 900 x 55			300 x 300
12	P 2206	220 x 600 x 55			Gông chân cột
13	P 2015	200 x 1500 x 55	38	G 350- 450	350 x 350
14	P 2012	200 x 1200 x 55			400 x 400
15	P 2009	200 x 900 x 55			450 x 450
16	P 2006	200 x 600 x 55			Gông chân cột
17	P 1515	150 x 1500 x 55	39	G 500- 600	500 x 500
18	P 1512	150 x 1200 x 55			550 x 550
19	P 1509	150 x 900 x 55			600 x 600
20	P 1506	150 x 600 x 55			Gông chân cột
21	P 1015	100 x 1500 x 55	40	G 650- 750	650 x 650
22	P 1012	100 x 1200 x 55			700 x 700
23	P 1009	100 x 900 x 55			750 x 750
24	P 1006	100 x 600 x 55			Gông chân cột
25	J 0015	50 x 50 x 1500	41	Kẹp chữ U mạ kẽm	
26	J 0012				50 x 50 x 1200
27	J 0009				50 x 50 x 900
28	J 0006				50 x 50 x 900

10.1.1. Tổ hợp và Tính toán, kiểm tra ván khuôn, xà gồ, cột chống cho cột

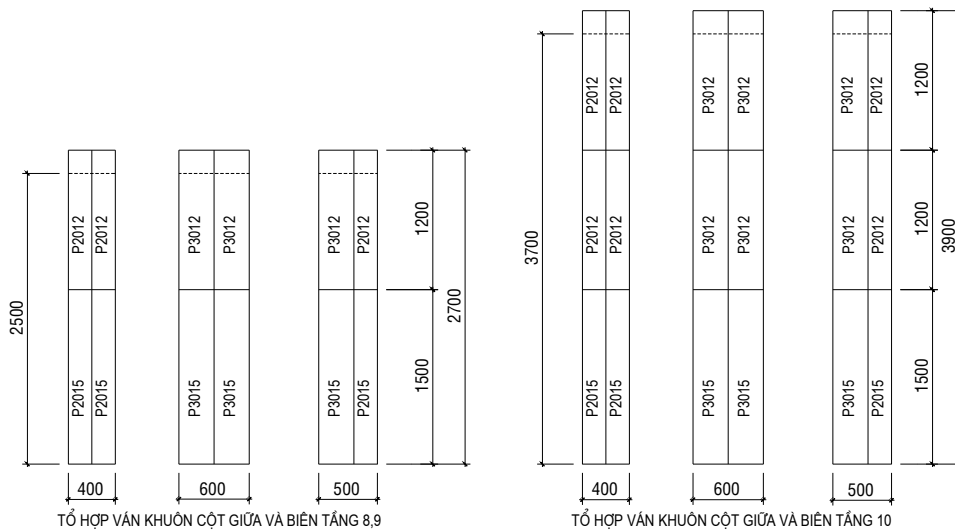
a) Tổ hợp ván khuôn:

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn định hình bằng thép. Tùy theo kích thước của cột mà ván khuôn thép được tổ hợp tạo ra kích thước mong muốn. Thiết kế ván

khuôn cột cho các tầng nhưng chỉ cần tính cho cột 2 có tiết diện lớn nhất và chiều cao lớn nhất. Do bề rộng của cột lớn hơn và bằng bề rộng của dầm nên việc đổ bê tông cột tiến hành đến cột dưới của



sàn



Xét cột trục C-5 tầng 2 kích thước :500×800(mm)

$$H = H_c - h_d = 3,3 - 0,8 = 2,5 \text{ (m)}$$

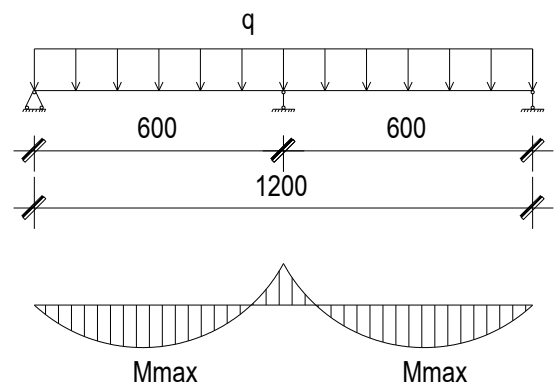
b. sơ đồ tính:

Ta tính toán ván khuôn như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối là các gông cột (như hình vẽ). Khoảng cách bố trí các cột: $l_g = 60$

c) Tải trọng tác dụng lên ván khuôn.

Do đổ bê tông bằng bơm từ tầng 1-5

+ q_1 : Tải trọng do áp lực tĩnh



của bê tông, $n_1 = 1,3$.

$$q_1^{tc} = \gamma \times H ; H: \text{Chiều cao đổ bê tông cột.}$$

$$\rightarrow q_1^{tc} = 2500 \times 0,75 = 1875 (\text{KG/m}^2)$$

$$\rightarrow q_1^{tt} = 1,3 \times 1875 = 2437,5 (\text{KG/m}^2)$$

+ q_2 : Tải trọng do đầm bê tông

sử dụng đầm dùi D70, $n_2 = 1,3$.

$$\text{- Do đầm bê tông: } q_2^{tc} = 200 \rightarrow q_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 (\text{KG/m}^2)$$

Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 (\text{KG/m}^2)$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 (\text{KG/m}^2)$$

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 0,3 (\text{m})$

$$q_v^{tc} = q^{tc} \times b = 2075 \times 0,3 = 622,5 (\text{KG/m.})$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \times b = 2697,5 \times 0,3 = 809,25 (\text{KG/m.})$$

d) Kiểm tra ván khuôn:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq R_{thép}$

$$M_{\max} = q_v^{tt} \times l_g^2 / 10 = 809,25 \times 0,7^2 / 10 = 39,64 (\text{KGm}) = 3964 (\text{KGcm})$$

Với l_g : khoảng cách bố trí các gông cột đã chọn $0,7 \text{m}$.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng $W = 6,45 \text{ cm}^3$.

$R_{thép}$: cường độ của thép: $R_{thép} = 2100 \text{ KG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 3964 / 6,45 = 614 (\text{KG/cm}^2) < R_{thép} = 2100 \text{ KG/cm}^2.$$

\rightarrow Ván khuôn đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$\text{Đối với sơ đồ dầm liên tục } f = \frac{q_v^{tc} \times l_g^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ KG/cm}^2$.

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng $J = 28,59 \text{ cm}^4$.

$$\rightarrow f = \frac{622,5 \times 10^{-2} \times 70^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,59} = 0,02 (\text{cm})$$

$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{70}{400} = 0,17 (\text{cm})$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$ Ván khuôn đảm bảo độ võng.

e). Kiểm tra gông.

- Xác định sơ đồ tính là dầm đơn giản gối tựa là các cây chống xiên.

- Chọn gông có tiết diện $h \times b = 12 \times 10 \text{ cm}$

- Tải trọng tác dụng lên gông là:

$$q_g^{tt} = q^{tt} \times l_g = 2697,5 \times 0,8 = 2158 \text{ KG / m}$$

$$q_g^{tc} = q^{tc} \times l_g = 2075 \times 0,8 = 1660 \text{ KG / m}$$

- Kiểm tra gông:

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q_g^{\text{tt}} \cdot l^2}{8}$$

$$l = h_c + 2 \cdot \delta_v = 800 + 2 \cdot 55 = 910(\text{mm})$$

$$W = \frac{b_g \cdot a_g^2}{6} = \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_g^{\text{tt}} \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{21,58 \cdot 91^2}{8 \cdot 240} = 89(\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{5 \cdot q_g^{\text{tc}} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

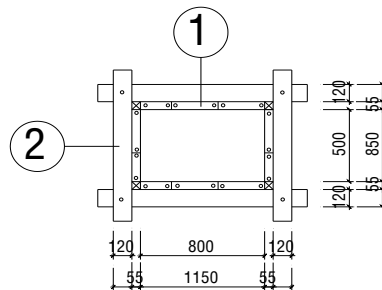
Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của gỗ: } E = 1,2 \cdot 10^5(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

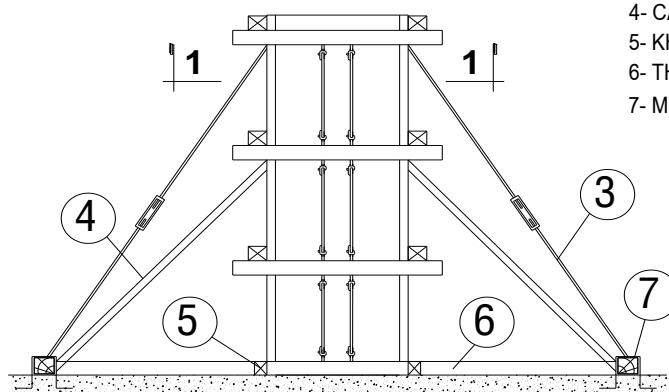
$$\text{Mômen quán tính: } J = \frac{b_g \cdot a_g^3}{12} = \frac{10 \cdot 12^3}{12} = 1440(\text{cm}^4)$$

$$\rightarrow f = \frac{5 \cdot q_g^{\text{tc}} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 16,69 \cdot 91^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,085(\text{cm}) < [f] = \frac{l}{400} = \frac{91}{400} = 0,227(\text{cm})$$

⇒ Vậy gông đủ khả năng chịu lực.



MẶT CẮT 1 - 1



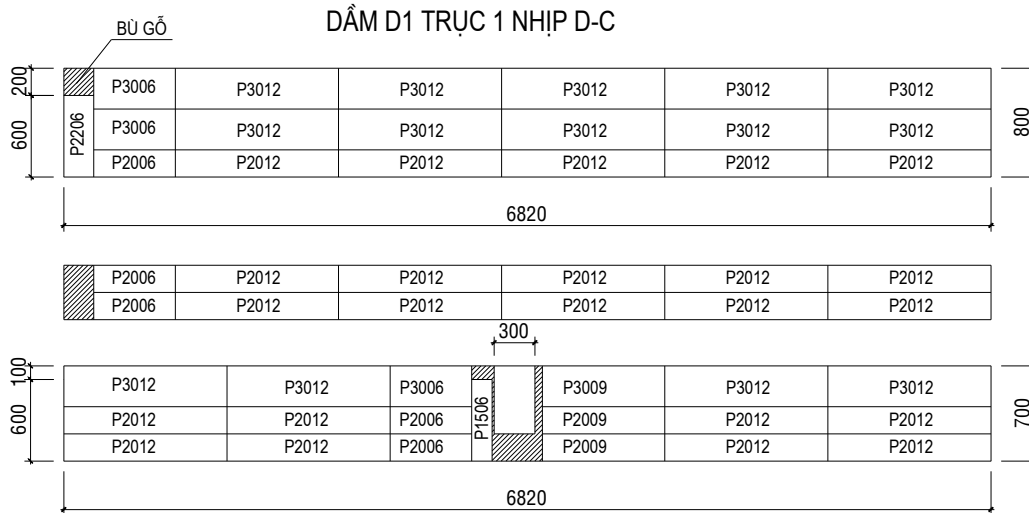
GHI CHÚ

- 1- VÁN KHUÔN THÉP
- 2- GÔNG CỘT BẰNG GỖ
- 3- TẦNG ĐƠ
- 4- CÂY CHỐNG
- 5- KHUNG ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT
- 6- THANH VĂNG CHÂN CỘT
- 7- MÓC ĐẶT SẴN

10.1.2. Tính ván khuôn, xà gồ cột chống cho dầm chính

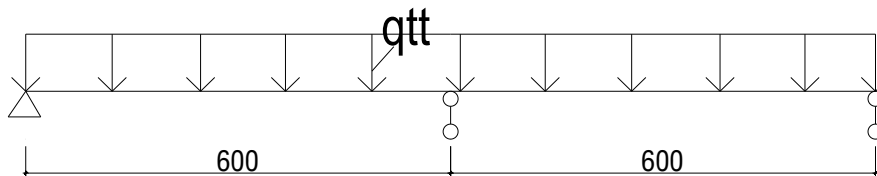
- Dầm có kích thước 400×800

$$\text{nhip } L = 8100 - (800 + 700 - 220) = 6820(\text{mm})$$



a. Ván khuôn thành dầm

- Từ việc tổ hợp ván khuôn như trên ta tính ra được tấm ván khuôn nguy hiểm nhất đó là tấm: P3012
- Sơ đồ tính: là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các thanh sườn đứng.



- Tải trọng tác dụng.

Tĩnh tải

+ Áp lực ngang của bê tông tươi:

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h = 2500 \cdot 0,75 = 1875 (kg / m^2)$$

$$q_1'' = q_1^{tc} \cdot n_1 = 1875 \cdot 1,3 = 2437,5 (kg / m^2)$$

Hoạt tải:

+ Do đầm bê tông:

$$q_2^{tc} = 200 (kg / m^2)$$

$$q_2'' = q_2^{tc} \cdot n_2 = 200 \cdot 1,3 = 260 (kg / m^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên hệ ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 (kg / m^2)$$

$$q'' = q_1'' + q_2'' = 2437,5 + 260 = 2697,5 (kg / m^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn có bề rộng $b_v = 0,3(m)$ là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 (kg / m)$$

$$q_v'' = q'' \cdot b_v = 2697,5 \cdot 0,3 = 809,25 (kg / m)$$

- Kiểm tra ván khuôn.

+ Kiểm tra độ bền:

Điều kiện kiểm tra: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq R_{thép} = 2100(kg / cm^2)$

Trong đó:

$$M_{max} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_s^2}{10}$$

$$W = 6,45(cm^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{8,09 \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 451,5(kg / cm^2) < [\sigma] = 2100(kg / cm^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$$

Trong đó:

Mô đun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \cdot 10^6(kg / cm^2)$

Mômen quán tính: $J = 28,59(cm^4)$

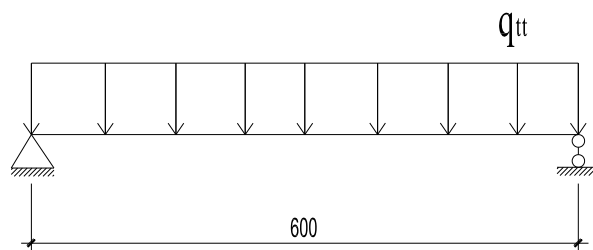
$$\rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,22 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,025(cm) < [f] = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(cm)$$

\Rightarrow Vậy ván khuôn đủ khả năng chịu lực.

Sườn đứng

- Chọn gông có tiết diện là: $a_s \cdot b_s = 8 \times 12(cm)$

- Sơ đồ tính: là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các bệ.



- Tải trọng tác dụng lên sườn đứng ở giữa là:

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 2075 \cdot 0,8 = 1660(kg / m)$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2697,5 \cdot 0,8 = 2158(kg / m)$$

- Kiểm tra sườn đứng:

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq [\sigma] = 90(kg / cm^2)$$

Trong đó:

$$M_{max} = \frac{q_s^{tt} \cdot l^2}{8}$$

$$l = 800(mm)$$

$$W = \frac{b_s \cdot a_s^2}{6} = \frac{8 \cdot 12^2}{6} = 192(cm^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_s'' \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{21,58 \cdot 80^2}{8 \cdot 192} = 89,9 (\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 90 (\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của gỗ: } E = 1,2 \cdot 10^5 (\text{kg} / \text{cm}^2)$$

$$\text{Mômen quán tính: } J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{8 \cdot 12^3}{12} = 1152 (\text{cm}^4)$$

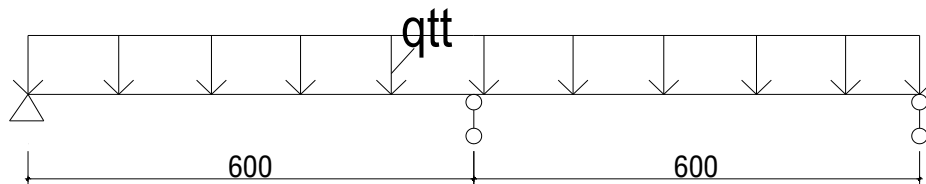
$$\rightarrow f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 16,6 \cdot 80^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 1152} = 0,064 (\text{cm}) < [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 (\text{cm})$$

⇒ Vậy sườn đứng đủ khả năng chịu lực.

Ván khuôn đáy dầm

- Từ việc tổ hợp ván khuôn như trên ta tính ra được tấm ván khuôn nguy hiểm nhất đó là tấm: P2012

- Sơ đồ tính: là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà ngang.



- Tải trọng tác dụng.

Tĩnh tải

+ Tải trọng bản thân ván:

$$q_1^{tc} = 20 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_1'' = q_1^{tc} \cdot n_1 = 20 \cdot 1,1 = 22 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

+ Tải trọng bản thân của dầm bê tông cốt thép:

$$q_2^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h = 2500 \cdot 0,8 + 100 = 2100 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_2'' = q_2^{tc} \cdot n_2 = 2100 \cdot 1,1 = 2310 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

Hoạt tải:

+ Do đầm bê tông:

$$q_3^{tc} = 200 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_3'' = q_3^{tc} \cdot n_3 = 200 \cdot 1,3 = 260 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

+ Do trát vữa bê tông:

$$q_4^{tc} = 400 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_4'' = q_4^{tc} \cdot n_4 = 400 \cdot 1,3 = 520 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên hệ ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_4^{tc} = 20 + 2100 + 400 = 2520(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_4^{tt} = 22 + 2310 + 520 = 2852(\text{kg} / \text{m}^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn có bề rộng $b_v = 0,2(\text{m})$ là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 2520 \cdot 0,2 = 504(\text{kg} / \text{m})$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b_v = 2852 \cdot 0,2 = 570,4(\text{kg} / \text{m})$$

- Kiểm tra ván khuôn.

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R_{\text{thép}} = 2100(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_x^2}{10}$$

$$W = 4,3(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_x^2}{10 \cdot W} = \frac{5,7 \cdot 60^2}{10 \cdot 4,3} = 477,2(\text{kg} / \text{cm}^2) < R_{\text{thép}} = 2100(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_x}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của thép: } E = 2,1 \cdot 10^6(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

$$\text{Mômen quán tính: } J = 19,06(\text{cm}^4)$$

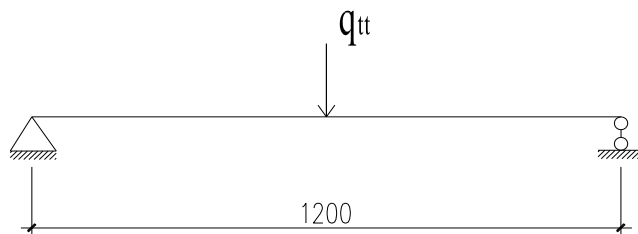
$$\rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{5,04 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 19,06} = 0,028(\text{cm}) < [f] = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm})$$

⇒ Ván khuôn đủ khả năng chịu lực.

Xà ngang

- Chọn xà ngang có tiết diện là: $a_x \cdot b_x = 12 \times 8(\text{cm})$

- Sơ đồ tính: là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các cột chống.



- Tải trọng tác dụng lên xà ngang ở giữa là:

$$q_x^{tc} = q_v^{tc} \cdot l_x = 504 \cdot 0,6 = 378(\text{kg})$$

$$q_x^{tt} = q_v^{tt} \cdot l_x = 570,4 \cdot 0,6 = 427,8(\text{kg})$$

- Kiểm tra xà ngang:

+ Kiểm tra độ bền:

Điều kiện kiểm tra: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq [\sigma] = 90(kg / cm^2)$

Trong đó:

$$M_{max} = \frac{q_x'' \cdot l}{4}$$

$$l = 1200(mm)$$

$$W = \frac{b_x \cdot a_x^2}{6} = \frac{8 \cdot 12^2}{6} = 192(cm^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{q_x'' \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{427,8 \cdot 120}{4 \cdot 192} = 66,8(kg / cm^2) < [\sigma] = 90(kg / cm^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

Điều kiện kiểm tra: $f = \frac{q_x^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

Trong đó:

Mô đun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5(kg / cm^2)$

Mômen quán tính: $J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{8 \cdot 12^3}{12} = 1152(cm^4)$

$$\rightarrow f = \frac{q_x^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{378 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 1152} = 0,098(cm) < [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(cm)$$

⇒ Vậy xà ngang đủ khả năng chịu lực.

Cây chống

Tải trọng tác dụng vào cây chống: $N = \frac{q_x''}{2} = \frac{427,8}{2} = 213,9(kg)$

Chọn cây chống đơn loại K102 có :

+ Chiều cao sử dụng tối thiểu: 2(m)

+ Chiều cao sử dụng tối đa: 3,5(m)

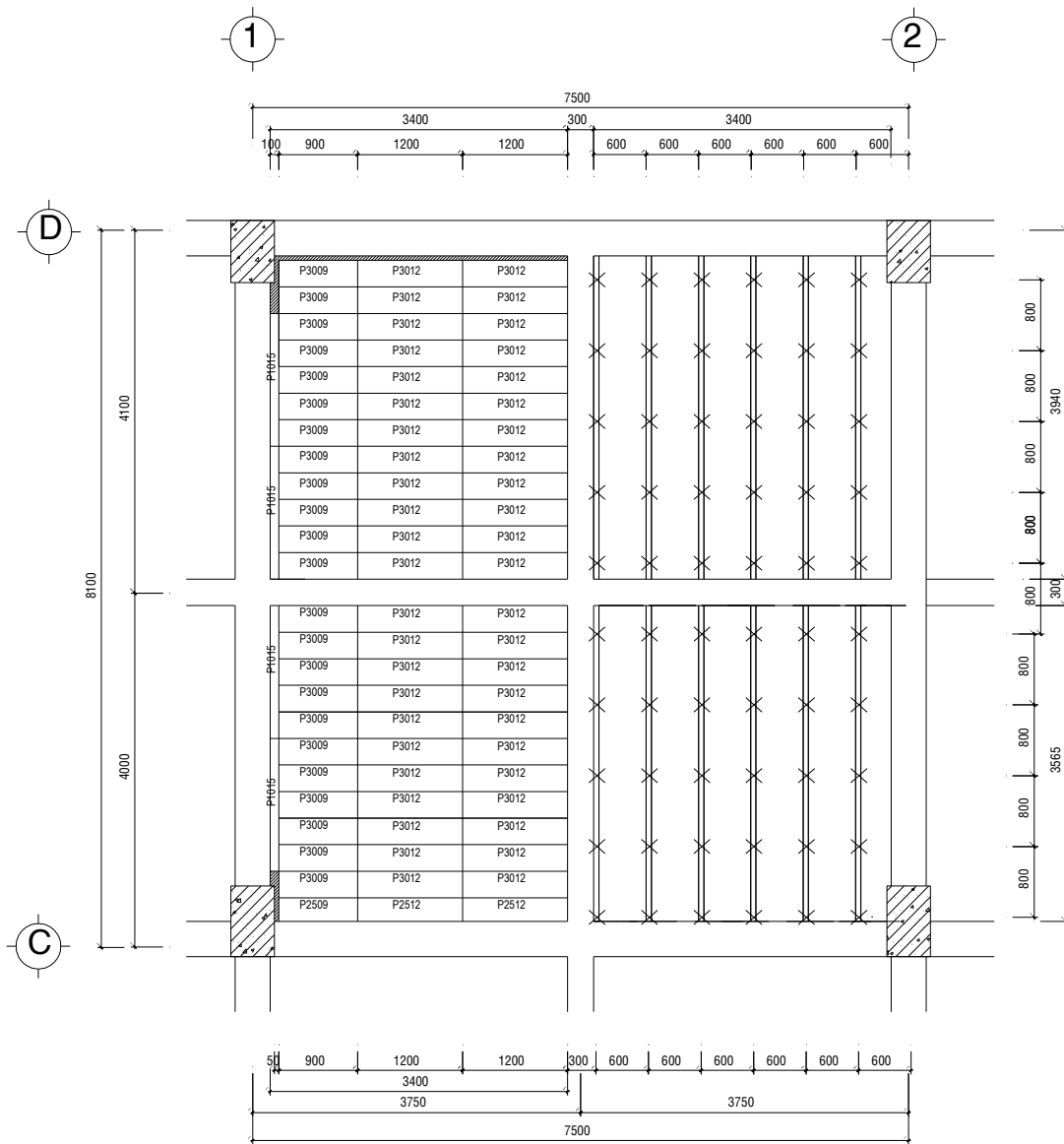
+ Tải trọng tới hạn khi chịu nén: 2000(kg)

⇒ Vậy cây chống đó chọn là hợp lý.

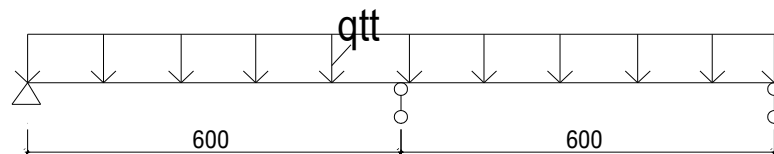
10.1.4. Tính toán ván khuôn sàn

Tổ hợp và Tính toán, kiểm tra ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn

a. Tổ hợp ván khuôn: xét ô sàn điển hình có kích thước lớn nhất Ô1 (8,1×7,5)m



- Từ việc tổ hợp ván khuôn như trên ta tính ra được tấm ván khuôn nguy hiểm nhất đó là tấm: P3012
- Sơ đồ tính: là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà ngang.



b. Tải trọng tác dụng.

Tĩnh tải

+ Tải trọng bản thân ván:

$$q_1^{tc} = 20(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_1'' = q_1^{tc} \cdot n_1 = 20 \cdot 1,1 = 22(\text{kg} / \text{m}^2)$$

+ Tải trọng bản thân của sàn bê tông cốt thép:

$$q_2^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h = 2500 \cdot 0,1 + 100 = 350(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_2'' = q_2^{tc} \cdot n_2 = 350 \cdot 1,1 = 385(\text{kg} / \text{m}^2)$$

Hoạt tải:

+ Do đầm bê tông:

$$q_3^{tc} = 200(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_3^{tt} = q_3^{tc} \cdot n_3 = 200 \cdot 1,3 = 260(\text{kg} / \text{m}^2)$$

+ Do trát vữa bê tông:

$$q_4^{tc} = 400(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_4^{tt} = q_4^{tc} \cdot n_4 = 400 \cdot 1,3 = 520(\text{kg} / \text{m}^2)$$

+ Hoạt tải do người và phương tiện:

$$q_5^{tc} = 250(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_5^{tt} = q_5^{tc} \cdot n_5 = 250 \cdot 1,3 = 325(\text{kg} / \text{m}^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên hệ ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_4^{tc} + q_5^{tc} = 20 + 350 + 400 + 250 = 1020(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_4^{tt} + q_5^{tt} = 22 + 385 + 520 + 325 = 1252(\text{kg} / \text{m}^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn có bề rộng $b_v = 0,3(\text{m})$ là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 1020 \cdot 0,3 = 306(\text{kg} / \text{m})$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b_v = 1252 \cdot 0,3 = 375,6(\text{kg} / \text{m})$$

c. Kiểm tra ván khuôn.

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R_{thép} = 2100(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_x^2}{10}$$

$$W = 6,45(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_x^2}{10 \cdot W} = \frac{3,756 \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 209,6(\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 2100(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_x}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của thép: } E = 2,1 \cdot 10^6(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

$$\text{Mômen quán tính: } J = 28,59(\text{cm}^4)$$

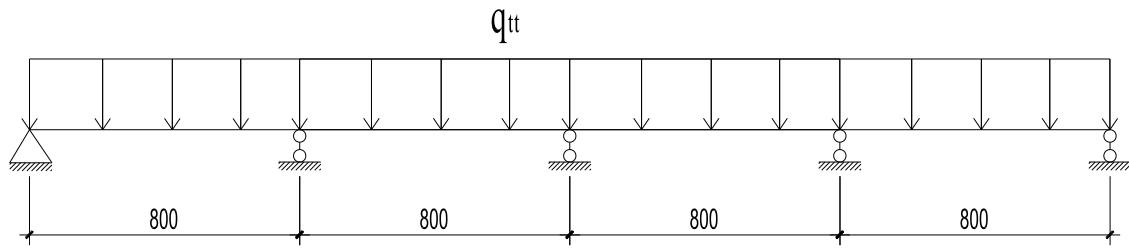
$$\rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{3,06 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,013(\text{cm}) < [f] = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm})$$

⇒ Ván khuôn đủ khả năng chịu lực.

d. Xà ngang

- Chọn xà ngang có tiết diện là: $a_x \cdot b_x = 10 \times 6(\text{cm})$

- Sơ đồ tính: là liên tục kê lên các gối tựa là các cột chống.



- Tải trọng tác dụng lên xà ngang ở giữa là:

$$q_x^{tc} = q^{tc} \cdot l_x = 1020 \cdot 0,6 = 612 \text{ (kg / m)}$$

$$q_x^{tt} = q^{tt} \cdot l_x = 1252 \cdot 0,6 = 751,2 \text{ (kg / m)}$$

- Kiểm tra xà ngang:

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma] = 90 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q_x \cdot l^2}{10}$$

$$l = 800 \text{ (mm)}$$

$$W = \frac{b_x \cdot a_x^2}{6} = \frac{6 \cdot 10^2}{6} = 100 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_x \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{7,51 \cdot 80^2}{10 \cdot 100} = 60,096 \text{ (kg / cm}^2\text{)} < [\sigma] = 90 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_x \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của gỗ: } E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

$$\text{Mômen quán tính: } J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{6 \cdot 10^3}{12} = 500 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\rightarrow f = \frac{q_x \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,12 \cdot 80^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 500} = 0,0408 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}$$

⇒ Vậy xà ngang đủ khả năng chịu lực.

e. Cột chống

$$\text{Tải trọng tác dụng vào cây chống: } N = q^{tt} \cdot S = 1252 \cdot 0,708 = 751,2 \text{ (kg)}$$

Chọn cây chống đơn loại K102 có :

+ Chiều cao sử dụng tối thiểu: 2(m)

+ Chiều cao sử dụng tối đa: 3,5(m)

+ Tải trọng tối hạn khi chệch: 2000(kg)

⇒ Vậy cây chống đó chọn là hợp lý.

10.2 Lập bảng thống kê ván khuôn, cốt thép, bê tông, xây, chất, sơn, bả phần thân

10.3 Chọn máy thi công.

Chọn máy thi công công trình:

+ Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp, vận thăng).

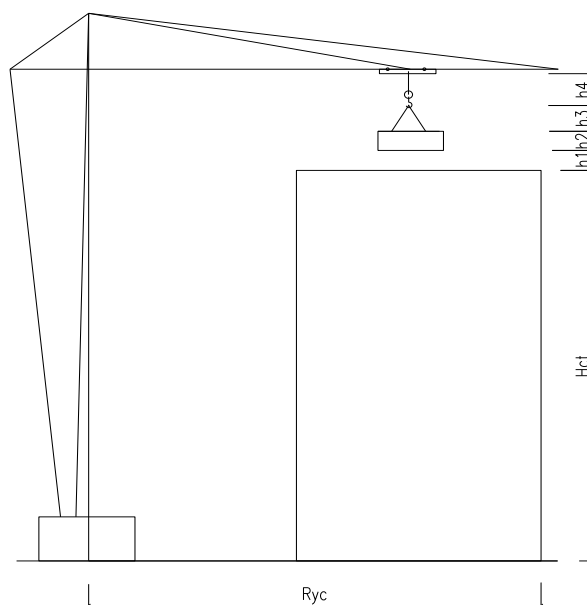
+ Xe ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm.

10.3.1 Chọn cần trục tháp.

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...) và đổ bê tông cột, vách. Cần trục được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình. Ta chọn cần trục tháp gắn cố định vào công trình .

*. *Tính toán các thông số yêu cầu.*

Với chiều cao công trình là 37,9m, bề rộng công trình tối đa là 23,05m, chiều dài công trình là 42m. Với đặc điểm trên ta chọn cần trục tháp loại đứng cố định để vận chuyển vật liệu lên cao và đổ bê tông.



Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q, năng suất cần trục.

- *Độ cao nâng vật* : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : chiều cao của công trình

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0,5 - 1m. Lấy $h_{at}=1$ m

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đổ BT $h_{ck}=1,5$ m

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t= 1,5$ m

Vậy : $H= 37,9 + 1 + 1,5 + 1,5 = 41,9$ m

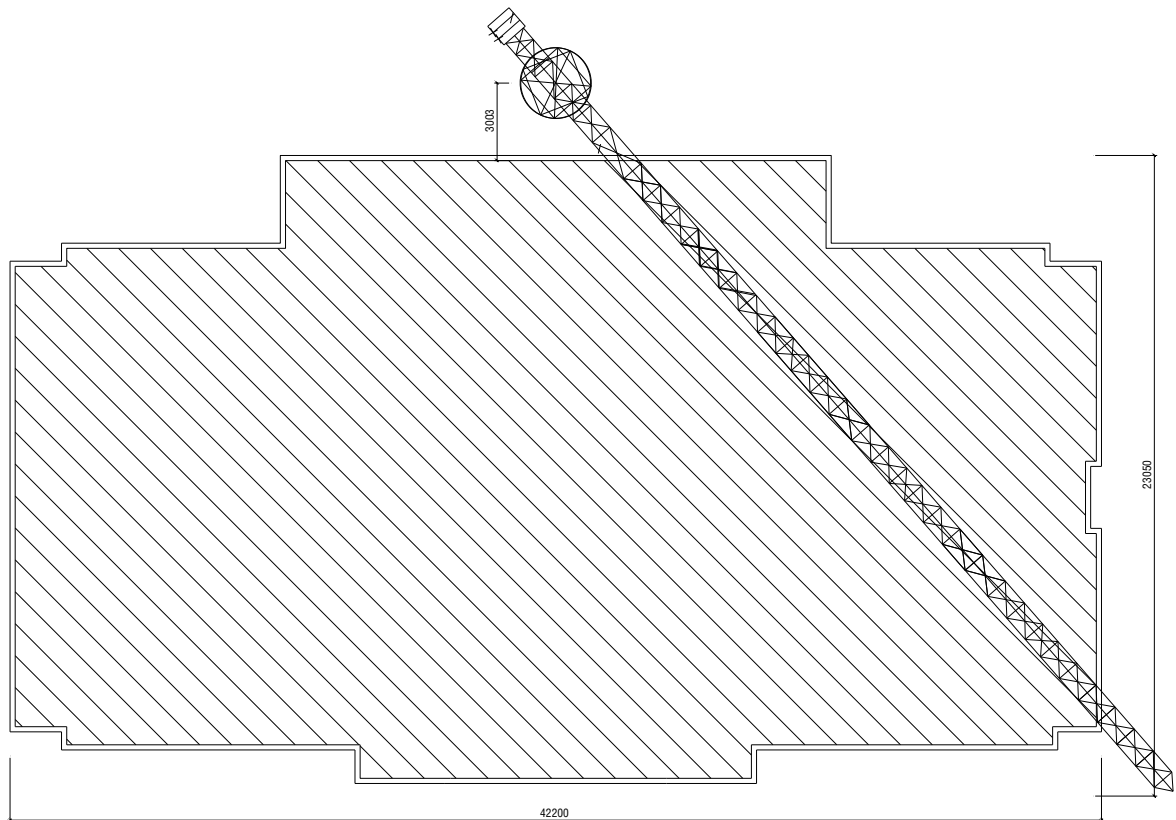
- *Bán kính nâng vật* : R_{YC} chọn phải đảm bảo các yêu cầu:

+ An toàn cho công trình lân cận

+ Bán kính hoạt động là lớn nhất

+ Không gây trở ngại cho các công việc khác

+ An toàn công trường



Cần trục đặt cố định ở giữa công trình, bao quát cả công trình nên bán kính được tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Chọn cần trục đứng giữa công trình và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT :

Tầm với R_{yc} xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{26,05^2 + 21^2} = 33,5(m)$$

S: Khoảng cách từ mép cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

S_1 = Chiều rộng dàn giáo $S_2 = 1,2$ m

S_2 = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình $S_3 = 0,25$ m

S_3 = Khoảng cách an toàn lấy $S_4 = 1,5$ m

$$S = +1,2 + 0,3 + 1,5 = 3 \text{ m}$$

- Sức nâng yêu cầu :

- Khối lượng yêu cầu cần trục tháp vận chuyển 1 ca:

Tính cho tầng 2:

+ Trọng lượng ván khuôn:

Trọng lượng ván khuôn lấy trung bình 20 kg/m^2 , tổng diện tích ván khuôn dầm, sàn tầng 4 xấp xỉ $1903 \text{ m}^2 \Rightarrow$ khối lượng ván khuôn cả tầng là: $1903 \times 20 = 38060 \text{ kg} = 38,06$ tấn.

Dự tính thi công ván khuôn dầm sàn trong 3 ca \Rightarrow mỗi ca cần vận chuyển 13 tấn ván khuôn.

+ Trọng lượng cốt thép cột, dầm, sàn:

Tổng trọng lượng cốt thép dầm sàn tầng 4 là 15,57 tấn, dự tính thi công trong 3 ca(1ca/1ngày) \Rightarrow khối lượng vận chuyển một ngày là 6 tấn.

Vậy tổng khối lượng cần vận chuyển trong ngày lớn nhất của cần trục tháp là:

$$Q = 13 \times 1,2 + 6 \times 1,2 = 22,8 \text{ tấn.}$$

Chọn cần trục.

Dựa vào các thông số yêu cầu:

$$-R_{yc} \geq 33,5\text{m}$$

$$H_{yc} \geq 41,9 \text{ m}$$

$$Q_{yc} \geq 22,8 \text{ T}$$

Chọn cần trục tháp cố định KB - 674 có các thông số kỹ thuật

$$- H_{\max} = 46 \text{ m}$$

$$- R_{\max} = 35 \text{ m}, \quad Q_{\min} = 10 \text{ T}$$

$$- R_{\min} = 4 \text{ m}, \quad Q_{\max} = 25 \text{ T}$$

$$- V_{\text{nâng-hạ}} = 0- 50 \text{ m/phút}; \quad V_{\text{xe con}} = 15 - 58 \text{ m/phút};$$

$$- V_{\text{quay}} = 15 - 58 \text{ rad/ phút}$$

$$T_{\text{CK}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

$$t_1 \text{ thời gian treo buộc vật cẩu} \quad t_1 = 30 \text{ s}$$

$$t_2 \text{ thời gian nâng vật} \quad t_2 = \frac{H_{\max}}{v_n} = \frac{46.60}{40} = 63 \text{ s}$$

$$t_3 \text{ thời gian di chuyển xe con} \quad t_3 = \frac{35.60}{30} = 70 \text{ s}$$

$$t_4 \text{ thời gian quay cần} \quad t_4 = 2.20 = 40\text{s}$$

$$t_5 \text{ thời gian hạ móc} \quad t_4 = 72 \text{ s}$$

$$t_6 \text{ thời gian tháo vật} \quad t_5 = 30 \text{ s}$$

$$T_{\text{CK}} = 30 + 63 + 70 + 40 + 72 + 30 = 305 \text{ s} = 5,08'$$

-Kiểm tra công suất của cần trục tháp

-Năng suất cần trục

$$N = n.Q.k_1.k_{tg}$$

$$\text{Với } - Q = 10 \text{ T,}$$

$$- n: \text{Số chu kỳ trong 1 h} = \frac{3600}{T_{\text{CK}}} = \frac{3600}{305} = 11,8$$

$$- k_1: \text{hệ số sử dụng tải trọng cần trục} = 0,7$$

$$- k_{tg}: \text{hệ số sử dụng thời gian} = 0,85$$

$$\Rightarrow N = 11,8.10.0,7.0,85 = 70,2 \text{ T/h}$$

$$N_{\text{ca}} = 70,2.7 = 491 \text{ T/ca}$$

Như vậy cần trục tháp cố định KB – 674 là đáp ứng được yêu cầu thi công

10.3.2 Chọn máy bơm bê tông :

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông phân khu đầm sàn là 215,6 m³.

Chọn máy bơm bê tông HBT40RS với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao: 90m, lưu lượng 48/30m³/h,

Áp suất bơm 5/10MPa,

Đường kính ống 150mm, đường kính ống xả 180mm

Kích thước cốt liệu lớn sỏi 50mm, đá 40mm

10.3.3 Chọn vận thăng cho công trình.

*) Công trình nhà cao tầng thi công hiện đại đòi hỏi phải có 2 vận thăng:

- Vận thăng vận chuyển vật liệu.
- Vận thăng vận chuyển người lên cao.

*) Vận thăng nâng vật liệu.

Nhiệm vụ chủ yếu của vận thăng là vận chuyển các loại vật liệu rời: gạch xây, vữa xây, vữa trát, vữa láng nền, gạch lát nền phục vụ thi công. Chọn thăng tải phụ thuộc:

- + Chiều cao lớn nhất cần nâng vật
- + Tải trọng nâng đảm bảo thi công
- + Khối lượng gạch xây tầng 2: Tổng cả tầng 117.85 m³ tương đương 117,85.1,8=212,13 T. Dự tính xây trong 5 ngày, mỗi ngày cần 42,4 tấn
- Khối lượng gạch lát 1 tầng: Tổng diện tích lát là 683.92 m², tương đương 30 T (Gạch men Q = 44 kG/m²), dự kiến làm trong 4 ngày, mỗi ngày cần 8 tấn.
- + Khối lượng vữa lát nền: 1,8.683,92.0,02 = 24,6 T. Dự tính làm trong 4 ngày, mỗi ngày 6 tấn.

Vậy tổng khối lượng cần nâng: 42,4 + 8 + 6=56,4T.

-Căn cứ vào chiều cao công trình và khối lượng vận chuyển trong ngày ta chọn các loại vận thăng sau:

+ Máy TP_5 vận chuyển vật liệu có các đặc tính:

Độ cao nâng : 50 m

Sức nâng : 0,5T

Tầm với: R = 3,5m

Vận tốc nâng: 7m/s

Công suất động cơ 3,5 KW.

+Tính năng suất máy vận thăng

$$N = Q.n.k.k_{tg} (T/ca)$$

Trong đó: $n = 3600/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

$t_1 = 30(s)$: thời gian đưa vật vào thang

$t_2 = 41,9/7 = 6(s)$: thời gian nâng hạ hàng

$t_3 = 30(s)$: thời gian chuyển hàng

$t_4 = 6(s)$: thời gian hạ hàng

$$T_{ck} = 72 (s)$$

$$n = 3600/72 = 50 (\text{lần/h})$$

$k = 0,65$: hệ số sử dụng tải trọng

$k_{tg} = 0,6$: hệ số sử dụng thời gian

Năng suất thực:

$$N = 0,5.50.0,65.0,6 = 9,75 (\text{tấn/h})$$

$$N_{ca} = 9,75.7 = 68,25 (\text{tấn/ca})$$

Vận vận thang TP-5(X-953) đủ khả năng phục vụ thi công

*)Chọn vận thăng chở người:

+ Máy PGX 800_16 vận chuyển người có các đặc tính sau:

Sức nâng : 0,8T

Độ cao nâng : 50m

Tầm với: 1,3m

Vận tốc nâng: 16m/s

Công suất động cơ : 3,1KW.

10.4 Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân :

- Việc tổ chức thi công phần thân được tổ chức theo phương pháp dây chuyền và việc phân chia như sau

-Chia mỗi tầng thi công làm 2 đợt .

- Đợt 1: Thi công cột

- Đợt 2 : Thi công dầm sàn và cầu thang

-Quá trình thi công cột gồm có các dây chuyền:

+ Đặt cốt thép cột

+ Ghép ván khuôn cột

+ Đổ bê tông cột

+ Tháo ván khuôn cột và tiếp tục bảo dưỡng

+Thời gian gián đoạn từ khi đổ bê tông cột đến khi tháo ván khuôn cột là 2 ngày

-Quá trình thi công dầm sàn cầu thang gồm có các dây chuyền

+ Ghép ván khuôn dầm sàn và cầu thang

+ Đặt cốt thép dầm sàn cầu thang

- + Đổ bê tông đầm sàn cầu thông và bảo dưỡng chúng
- + Tháo ván khuôn đầm sàn cầu thông
- + Thời gian gián đoạn từ khi đổ bê tông đầm sàn đến khi tháo ván khuôn là 21 ngày (khi bê tông đạt được khoảng 75% cường độ). Thời gian bảo dưỡng bê tông là 7 ngày liên tục.

10.4.1 Công tác trắc địa và định vị công trình :

- Công tác trắc địa là công tác rất quan trọng đảm bảo thi công đúng theo vị trí và kích thước thiết kế. Trên cơ sở hệ thống lưới khống chế mặt bằng từ quá trình thi công phần ngầm, ta tiến hành lập hệ trục định vị cho các vị trí cần thi công của phần thân. Quá trình chuyển trục và tính toán phải được tiến hành chính xác, đảm bảo đúng vị trí tim trục. Các cột mốc phải được ghi chú và bảo vệ cẩn thận trong suốt quá trình thi công.

- Lưới khống chế cao độ: từ hệ thống tim trục trên mặt bằng, việc chuyển trục lên các tầng được thực hiện nhờ máy thủy bình và thước thép hoặc sử dụng máy toàn đạc. Việc chuyển trục lên tầng khi đổ bê tông sàn có để các lỗ chờ kích thước 20 x 20 cm. Từ các lỗ chờ dùng máy dọi đứng quang học để chuyển tọa độ cho các tầng, sau đó kiểm tra và triển khai bằng máy kinh vĩ.

11.4.2 Kỹ thuật thi công bê tông cốt thép toàn khối cột

a. Công tác cốt thép:

+ Các yêu cầu chung của công tác cốt thép :

- Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.
- Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.
- Việc dự trữ và bảo quản cốt thép tại công trường phải đúng quy trình, đảm bảo cốt thép sạch, không han gỉ, chất lượng tốt
- Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn. Sản phẩm gia công được kiểm tra theo từng lô với sai số cho phép
- Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

+ Biện pháp lắp dựng :

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng đang thi công.
- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác .
- Nối cốt thép dọc với thép chờ. Chiều dài nối buộc trong thi công thường lấy 30d. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt

đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, biến dạng khung thép.

- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

b. Công tác ván khuôn :

* Các yêu cầu chung của công tác ván khuôn :

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

* Biện pháp lắp dựng:

- Tất cả các phần ván khuôn, đà giáo khi lắp dựng đều có mốc trắc đạc xác định tim cốt cho công tác lắp dựng. Trước khi lắp đặt phải kiểm tra độ vững chắc của kết cấu bên dưới.

- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

- Lắp ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gõ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Đối với cột lớn, vách có thể sử dụng các thõnh neo và thõnh chống trong để đảm bảo độ vững chắc của ván khuôn.

- Tháo dỡ ván khuôn cột: ván khuôn cột chỉ chịu tải trọng ngang lớn khi bê tông chưa ninh kết nên sau khi đổ bê tông được 1 ngày ta tháo dỡ để luân chuyển. Trình tự tháo dỡ ngược với khi lắp ván khuôn: tháo cây chống, tăng đơ, tháo gông cột và tháo các tấm ván khuôn. Quá trình tháo dỡ phải đảm bảo không làm ảnh hưởng tới cột đã đổ bê tông, đảm bảo an toàn khi tháo các tấm ván khuôn trên cao.

c. Công tác bê tông :

* Các yêu cầu chung của công tác bê tông :

- Bê tông cốt dùm bê tông thương phẩm có cấp độ bền B25 (tương đương bê tông mác M300) vận chuyển tới công trình bằng xe chuyên dụng. Quá trình vận chuyển phải đảm bảo thời gian giới hạn, chất lượng và độ sụt bê tông. Trước khi thi công, bê tông phải được kiểm tra về chất lượng, độ sụt, cấp phối, đảm bảo đúng thiết kế và chất lượng cam kết trong hợp đồng cung ứng.

* Biện pháp đổ bê tông cột :

- Toàn bộ hệ thống cốt thép, ván khuôn phải được nghiệm thu trước khi đổ bê tông.
- Vệ sinh toàn bộ ván khuôn trước khi đổ. Bố trí hệ thống giáo thao tác và sàn công tác phục vụ cho từng vị trí đổ.

- Cột có chiều cao không lớn (khoảng 2,5 m), tiến hành đổ liên tục bằng cần trục. Năng suất của cần trục đảm bảo điều này. Việc đổ được tiến hành từ đầu cột nhờ các ống đổ mềm lắp trực tiếp từ thùng chứa. Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo.

- Không được để bê tông rơi tự do quá 2,5m

- Bê tông vận chuyển đến là phải đổ ngay

* Đầm bê tông :

- Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷ 10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

- Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

- Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí $\leq 30s$. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

- Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

* Bảo dưỡng bê tông :

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

10.4.3 Kỹ thuật thi công bê tông cốt thép toàn khối đầm, sàn:

a. Công tác ván khuôn :

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm sàn.
- Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn. Đặt các thõnh đà ngang lên đầu trên của giáo chống , cố định các thõnh đà ngang bằng đỉnh thép, lắp ván đáy đầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).
- Điều chỉnh tim và cao trình đáy đầm đúng với thiết kế .
- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành đầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .
- Ổn định ván khuôn thành đầm bằng các thõnh chống xiên, các thõnh chống xiên này được liên kết với thõnh đà ngang bằng đỉnh và các con kê giữ cho thõnh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:
 - + Đặt các thõnh xà gồ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp (giáo pal), cố định các thõnh xà gồ bằng đỉnh thép.
 - + Tiếp đó lắp các thõnh đà ngang lên trên các thõnh xà gồ với khoảng cách 60cm.
 - + Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành đầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.
 - + Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.
 - + Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
- + Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn đầm sàn một lần nữa.
 - + Các cây chống đầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.
- Một số yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:
 - + Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
 - + Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông.
 - + Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.
 - + Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.
 - + Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế.
 - + Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc

vào bộ phận tháo sau.

+ Cột chống phải được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

b. Công tác cốt thép :

* Yêu cầu kỹ thuật :

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.
- Đối với cốt thép đầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.
- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.
- Tránh đâm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

*Lắp dựng cốt thép:

- Cốt thép đầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.
- Đặt dọc hai bên đầm hệ thống ghế ngựa mang các thõnh đà ngang. Đặt các thõnh thép cấu tạo lên các thõnh đà ngang đó. Luôn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn đầm.
- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.
- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thõnh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế , sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh đâm bẹp thép trong quá trình thi công.
- Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

c. Công tác bê tông :

- Phương pháp thi công bê tông đầm sàn toàn khối :
- Toàn bộ đầm sàn của công trình từ sàn tầng trệt (cốt ± 0.00) đến sàn tầng mái (cốt +35,4) đều sử dụng bê tông thương phẩm và đổ bằng bơm bê tông tĩnh. Do công trình có chiều cao lớn nên việc thi công các sàn tầng cao gặp nhiều khó khăn do công suất của bơm không phát huy được toàn bộ khả năng.
- Phân khu bê tông đầm sàn:

Điều kiện thi công cho phép thi công đổ bê tông liên tục không kể ngày đêm. Sau

khi tính toán năng suất cụ thể của máy bơm bê tông (trình bày trong phần chọn máy thi công), dự kiến bê tông đầm sàn được đổ trong 1 ca.

- Yêu cầu đối với vữa bê tông:

*** Yêu cầu về chất lượng vữa bê tông :**

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu. Đối với bê tông thương phẩm đổ bằng bơm, độ sụt yêu cầu khoảng 12-14 cm

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông 15 x 15 x 15(cm) được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện tương tự như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 m³ bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

- Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt . Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng 20 ÷ 25 lần. Sau đó tháo vít nhấc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12-14 cm là hợp lý đối với bê tông thương phẩm đổ bằng bơm.

- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ do có thể gây hỏng hóc cho máy bơm. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên cung bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

***Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông :**

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển cho phép. ở nhiệt độ: 20⁰÷30⁰C thì t < 45 phút, 10⁰÷ 20⁰C thì t < 60 phút.Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca. Việc tính toán dựa trên nhu cầu dùng bê tông, khả năng cung cấp của xe và năng suất có thể đáp ứng của máy bơm. Việc tính toán cụ thể được trình bày trong phần chọn máy

và phương tiện thi công.

*Thi công bê tông :

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ
 - Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm đã chọn
 - Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đồ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.
 - Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí tiếp liệu. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đồ bê tông sàn, đổ từ trục A' đến trục D' và đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống bê tông đổ đến đó.
 - Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.
 - Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau:
 - + Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.
 - + Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thông thường tiến hành đầm khoảng 30-50s.
 - Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.
 - Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:
 - + Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên ta không bố trí mạch ngừng mà đổ liên tục cho toàn sàn
 - + Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thõnh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.
 - + Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.
 - + Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.
 - Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.
- * Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn :
- Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 5574 - 2012. Cần chú ý tránh cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng

bê tông theo bảng TCVN 5574 - 2012. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.
- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

+ Bảo dưỡng bằng keo: loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 25% cường độ (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

* Tháo dỡ ván khuôn :

- Với đặc điểm của công trình thì ván khuôn được tháo như sau:

+ Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tầng sàn kê dưới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+ Tháo dỡ toàn bộ cốp pha tầng cách tầng mới đổ bê tông n-2 sau đó dùng cây chống đơn chống lại số cây chống lại bằng 1/2 số cây chống ban đầu.

+ Khi tháo ván khuôn không được phép gia tải ở các tầng trên.

+ Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần được tính toán theo cường độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc trưng về tải trọng để tránh các vết nứt và các hư hỏng khác đối với kết cấu.

+ Việc chất tải toàn bộ lên các kết cấu đã dỡ cốp pha đà giáo chỉ được thực hiện khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế.

- Quy trình tháo dỡ ván khuôn như sau:

+ Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thõnh xà gồ dọc và các thõnh đà ngang ra.

+ Sau đó dùng tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp (cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).

- Các chú ý trong quá trình tháo dỡ:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thõnh xà gồ dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước rồi mới tháo

ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia hướng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

+ Tháo xong nên cho người ở dưới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác được thuận tiện dễ dàng.

* Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Trong thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

* **Hiện tượng rỗ bê tông :**

- Các hiện tượng rỗ:

+ Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân: do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

* **Hiện tượng trắng mặt bê tông :**

- Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

- Biện pháp sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

* **Hiện tượng nứt chân chim :**

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

- Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

11.4.5 Biện pháp kỹ thuật đối với các công tác phần hoàn thiện:

a. Công tác xây:

- Công tác xây tường được tiến hành theo phương ngang trong 1 tầng.
- Để đảm bảo năng suất lao động phải chia đội thợ thành từng tổ. Trên mặt bằng tầng ta chia thành các phân đoạn và phân khu cho từng tuyến thợ đảm bảo khối lượng công tác hợp lý, nhịp nhàng.
- Gạch dùng để xây tường là gạch chỉ có cường độ chịu nén $R_n = 75 \text{ kG/cm}^2$. Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô phải nhúng nước.
- Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch. Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm.
- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo, dính, pha trộn đúng tỉ lệ cấp phối.
- Phải đảm bảo giằng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.
- Sử dụng giáo thép hoàn thiện để làm giàn giáo khi xây tường.

b. Công tác trát:

- Công tác trát được thực hiện sau công tác xây 7 ngày.
- Công tác trát được thực hiện theo thứ tự: trần trát trước tường, cột trát sau, trát trong trước, trát ngoài sau.
- Yêu cầu: bề mặt trát phải thẳng, phẳng.
- Kỹ thuật trát: trước khi trát phải làm vệ sinh mặt trát. Làm các mốc trên mặt trát kích thước 5x5 cm, dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên trước sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và dưới. Căn cứ vào mốc để trát, trát từ trên xuống dưới, từ góc ra phía ngoài.
- Dùng thước thép dài để nghiệm thu, kiểm tra công tác trát.

c. Công tác lát nền:

- Công tác lát nền được thực hiện sau công tác trát trong.
- Chuẩn bị lát: làm vệ sinh mặt nền. Đánh dấu độ dốc bằng cách dùng thước đo thuỷ bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc. Độ dốc của nền hướng ra phía cửa.
- Quy trình lát nền:
 - + Phải căng dây làm mốc lát cho thẳng.
 - + Trải 1 lớp xi măng tương đối dẻo Mác 25 xuống phía dưới, chiều dày mạch vữa khoảng 2 cm.
 - + Lát từ trong ra ngoài cửa.
 - + Phải sắp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp.

+ Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho nước xi măng lấp đầy khe hở. Cuối cùng rắc xi măng bột để hút nước và lau sạch nền.

d. Công tác sơn:

- Công tác sơn tường được thực hiện sau công tác trát 7 ngày.

- Yêu cầu:

+ Mặt tường phải khô đều.

+ Sơn tường 2 nước.

- Kỹ thuật sơn:

+ Khi quét sơn chổi đưa theo phương thẳng đứng, không đưa chổi ngang.

+ Quét nước sơn trước để khô rồi mới quét lớp sơn sau.

+ Trình tự quét sơn từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài.

d. Công tác lắp cửa:

- Công tác lắp dựng cửa được thực hiện sau công tác trát trong.

- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90.

e. Lắp cửa khung kính:

- Công tác này được thực hiện sau khi thi công xong các công tác hoàn thiện khác. Công tác này phải đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan.

CHƯƠNG XI. TỔ CHỨC THI CÔNG

11.1. Lập tiến độ thi công

Mục đích:

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đó nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó cũng xác định nhu cầu về vật tư, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

*. Trình tự lập tiến độ thi công:

- Ước tính khối lượng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ như: công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.

- Đề suất các phương án thi công cho các dạng công tác chính.
- ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.
- Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phù trợ phục vụ cho công trường) công tác mặt bằng và các công tác chính.
- Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.
- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các phương tiện vận chuyển.
- *. Phương pháp tối ưu hoá biểu đồ nhân lực:

a. Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở:

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nhưng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các phương hướng giải quyết như sau:

- Kết thúc của quá trình này sẽ được nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.
- Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.
- Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ được bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

b. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở:

Trước hết ta phải biết số lượng người trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Thường là: bê tông có từ 10÷12 người; sắt, mộc, nề, lao động cũng tương tự. Cách thức thực hiện như sau:

- Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số người không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.
- Có thể chuyển một số người ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.
- Nếu gặp chồng chéo thợ phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thợ phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu thất thường.

11.2. Thiết kế tổng mặt bằng thi công

Cơ sở tính toán:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.

- Căn cứ vào tởnh hìnhthực tế và mặt bằng côngtrình, bố trícáccôngtrình phục vụ, kho bóí, trang thiết bị để phục vụ thi công.

- Mục đích tính toán:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chõng chõu khi di chuyển.

- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trường hợp lõng phõ hay khụng đủ đáp ứng nhu cầu.

- Để đảm bảo các công trình tạm, cácbóí vật liệu, cấu kiện, cácmỏy mức, thiết bị đợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.

- Để cụ ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.

- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phũng chống chõy nổ.

11.2.1 Thiết kế kho bóí côngtrường

a. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường:

Theo bảng tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực thờ ta cú:

- Tổng số cụng: $S = 27876$ cụng

- Thời gian thi cụng: $T = 918$ ngày

- Số công nhân lớn nhất trên công trường: $A_{\max} = 105$ côngnhõn.

b. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bõnh trõn côngtrường là:

$$A = A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{28765}{918} = 31 \text{ (người)}$$

c) Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:

$$B = K\% \cdot A = 0,25 \times 31 = 8 \text{ côngnhõn}$$

(Côngtrình xõy dựng trong thành phố nõn $K\% = 25\% = 0,25$).

d) Số cõn bộ côngnhõn kỹ thuật:

$$C = 6\% \times (A+B) = 6\% \times (31 + 8) = 3 \text{ người}$$

e) Số cõn bộ nhõn vờn hành chính:

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (31+8+3) = 2 \text{ người}$$

f) Số nhân viên phục vụ(y tế, ăn trua):

$$E = 6\% \times (A+B+C+D) = 6\% \times (31+8+3+2) = 3 \text{ người.}$$

(Công trường quy mô trung bõnh, $S\% = 6\%$)

Tổng số cõn bộ côngnhõn vờn côngtrường (2% đau õm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (31 + 8 + 3 + 2 + 3) = 50 \text{ (người)}$$

*** Diện tích kho bóí và lõn trại:**

-Diện tích cho từng kho bóí được thiết kế theo nhu cầu cần sử dụng vật liệu hằng ngày lớn nhất ở công trường và đảm bảo một khoảng thời gian dự trữ theo quy định.

-Trong giai đoạn thi công của một tầng điển hình(ở đây sử dụng tầng 1 để tính toán).

-Trong công trường có rất nhiều loại kho bóí khác nhau, chýng đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo dự trữ, cung cấp các loại vật tư đảm bảo cho việc thi công công trình đúng tiến độ.

Để xác định được dự trữ hợp lý cho từng loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau đây:

Lượng vật liệu sử dụng hằng ngày lớn nhất r_{max} .

Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu $t_1= 0,5$ ngày.

Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi này đến nơi nhận đến công trường $t_2= 1$ ngày.

Thời gian thử nghiệm phõn loại $t_3= 0,5$ ngày.

Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường $t_4= 0,5$ ngày.

Thời gian dự trữ đề phõng $t_5= 2$ ngày.

→Số ngày dự trữ vật liệu là: $T_{dt}= t_1+t_2+t_3+t_4+t_5= 4,5$ ngày.

-Khoảng thời gian dự trữ này nhằm đáp ứng nhu cầu thi công liên tục, đồng thời dự trữ những lý do bất trắc có thể xảy ra trong quá trình thi cụng.

-Tròn mặt bằng công trình cần Tính diện tích kho ximăng, kho thép, cõppha, bóí chứa cõt, gạch.

-Diện tích kho bóí Tính theo công thức: $S= ỏ.F$

Trong đó:

S: Diện tích kho bóí kể cả đường đi lại.

F: Diện tích kho bóí chưa kể đến lối đi lại.

ỏ: Hệ số sử dụng mặt bằng.

ỏ= 1,5-1,7 đối với các kho tổng hợp.

ỏ= 1,4-1,6 đối với các kho kón.

ỏ= 1,1-1,2 đối với các bóí lộ thườn chứa vật liệu thành đõng.

$F=Q/P$.

Với Q: Lượng vật tư hay cấu kiện chứa trong kho bóí; $Q=q.T$

q: Lượng vật tư sử dụng trong một ngày.

T: Thời gian dự trữ vật liệu.

P: Lượng vật liệu cho phép chứa trong $1m^2$ diện tích có ớch của kho bóí.

***Xác định lượng vật liệu sử dụng trong một ngày:**

Do dùng bê tông thương phẩm nên lượng bê tông sản xuất tại công trường rất ít, chủ yếu dùng cho bê tông lót nên ta có thể bỏ qua.

Dự kiến khối lượng vật liệu lớn nhất khi đó có các công tác xây.

Khối lượng vật liệu sử dụng trong một ngày là:

Loại công tác	Khối lượng	Đơn vị
Cốt thép	$51510/17=3030$	Kg
Ván khuôn	$853,8/8=106,8$	m^2
Xây tường	$117/9=13$	m^3
Trột	$2943/20=147,1$	m^2
Lót nền	$699,7/6=116,6$	m^2

- Công tác xây tường:

Theo định mức xây tường vữa xi măng- cát vàng mác 75 ta có :

Gạch: 550 viên/ $1m^3$ tường.

Vữa: $0,29 m^3/1m^3$ tường.

Thành phần vữa: Xi măng $227,02kg/1m^3$

Cốt vàng: $1,13m^3/1m^3$ vữa.

→ Số viên gạch: $550 \times 13 = 7150$ viên.

+ Khối lượng xi măng: $13 \times 0,29 \times 227,02 = 856kg$.

+ Khối lượng cát vàng: $13 \times 0,29 \times 1,13 = 4,26m^3$.

- Công tác lót nền:

Viên gạch có kích thước 60×60 → Số viên gạch là: $116,6/0,36 = 324$ viên.

Diện tích lót là: $116,6m^2$.

Vữa lát dày 1,5cm, định mức $0,017m^3$ vữa/ $1m^2$.

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC30 cú:

+ Xi măng: $320,03 kg/1m^3$.

+ Cát đen: $1,09m^3/1m^3$ vữa.

→ Khối lượng xi măng: $116,6 \cdot 320,03 \cdot 0,017 = 634,3 kg$.

+ Khối lượng cát đen: $116,6 \cdot 1,09 \cdot 0,017 = 2,16 m^3$.

- Công tác trột:

Tổng diện tích trột là: $147,1m^2$.

Vữa trát dày 1,5cm, định mức $0,017m^3$ vữa/ $1m^2$.

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC30 cú :

+ Xi măng: $227,02kg/1m^3$.

+ Cốt vàng: $1,13m^3/1m^3$ vữa.

→ Khối lượng xi măng: $147,1 \cdot 0,017 \cdot 227,02 = 567,7 kg$.

→ Khối lượng cát vàng: $147,1 \cdot 0,017 \cdot 1,13 = 2,8m^3$

Tổng khối lượng vật liệu như sau:

+ Tổng khối lượng xi măng: $856 + 634,3 + 567,7 = 2058 \text{ kg} = 2,06\text{T}$.

+ Tổng khối lượng cát vàng: $4,26 + 2,8 = 7,06\text{m}^3$.

+ Tổng khối lượng cát đen: $2,16\text{m}^3$.

+ Tổng khối lượng gạch xây: 7150 viên.

+ Tổng khối lượng gạch lát: 324 viên.

- Xác định diện tích kho bó:

Bảng Tính diện tích kho bó

STT	Vật liệu	Đơn vị	q	Thời gian dự trữ (ngày)	Q=q.t	P đvvl/m ²	F=Q/P	ỏ	S=ỏ.F (m ²)
1	Xi măng	T	2.06	4.5	9,3	1.3	7,13	1.5	10,7
2	Thép	T	3,03	4.5	13,6	3	4,5	1.5	6,8
3	Ván khuôn	m ²	106,8	4.5	480,6	45	10,7	1.5	16
4	Cốt vàng	m ³	7,06	4.5	31,8	1.8	17,6	1.2	21,2
5	Cát đen	m ³	2.16	4.5	9,7	1.8	5,3	1.2	6,5
6	Gạch xây	viền	7150	4.5	32175	700	46	1.1	50,6
7	Gạch lát	viền	324	4.5	1458	250	5,8	1.1	6,4

Vậy ta chọn diện tích kho bó như sau:

+ Kho xi măng: 16m^2 .

+ Riêng kho thép phải có chiều dài từ 15m – 20m (do thép dài 11,7m nên ta phải chọn kho có diện tích lớn) vậy ta chọn kho thép có diện tích 60m^2 , ngoài ra cũn phải bố trí xưởng gia công thép.

+ Kho ván khuôn: 28m^2 .

+ Bói cốt vàng: 24m^2 .

+ Bói cốt đen: 8m^2 .

+ Bói gạch xây: 50m^2 .

+ Bói gạch lát: 8m^2 .

11.2.2 Thiết kế nhà tạm: Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:

- Nhà bảo vệ (2 người): $3 \times 3 = 9 \text{ m}^2$

- Nhà chỉ huy (1 người): 16 m^2

- Trạm y tế: $A_{tb}.d = 50 \times 0,04 = 2 \text{ (m}^2\text{)}$. Thiết kế 16 m^2

- Nhà ở cho côngnhõn: $8 \times 4 = 32 \text{ (m}^2\text{)}$

- Nhà ở cho cõn bộ kỹ thuật và nhõn viẽn hành chính: $5 \times 4 = 20 \text{ (m}^2\text{)}$

- Nhà ăn cho công nhõn : $50 \times 1 = 50 \text{ (m}^2\text{)}$ Thiết kế 48m^2

- Nhà tắm: $50 \times 2,5 / 25 = 5 \text{ m}^2$ làm 16 m^2 , gồm 1 phũng nam, 1 phũng nữ

- Nhà Vệ sinh: $50 \times 2.5 / 25 = 5 \text{ m}^2$ làm 16 m^2 , gồm 1 phũng nam, 1 phũng nữ
- Nhà làm việc cho cón bộ kỹ thuật. Thiết kế $32 \text{ (m}^2\text{)}$.

11.2.3 Hệ thống điện thi công và sinh hoạt:

a. Điện thi công:

Ta tiến hành cung cấp điện cho các máy trên công trường:

- Cần trục tháp KB - 674: $P = 32 \text{ KW}$
- Máy đầm dùi U21-75 (2 máy): $P = 1,5 \times 2 = 3 \text{ KW}$
- Máy đầm bàn U7 (1 máy) $P = 2,0 \text{ KW}$
- Máy cưa: $P = 3,0 \text{ KW}$
- Máy hàn điện 75 Kg: $P = 20 \text{ KW}$
- Máy bơm nước: $P = 1,5 \text{ KW}$
- Mỏy trộn bê tông $P = 3 \text{ kw}$

b. Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng cho các kho bóy, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ côngtrình, điện bảo vệ ngoài nhà...

Điện trong nhà:

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	16	240
2	Nhà bảo vệ	15	9	135
3	Nhà nghỉ tạm cho nhõn viõn và côngnhõn	15	80	1200
4	Xưởng gia công, chứa VK, cốt thép, Ximăng	5	24 + 64 + 16	520
5	Nhà vệ sinh+Nhà tắm	15	16 + 16	480
Tổng côngsuất				2575

c. Điện bảo vệ ngoài nhà:

STT	Nơi chiếu sáng	Côngsuất
1	Đường chính	$6 \times 50 \text{ W} = 300 \text{ W}$
3	Cách kho, lỏn trại	$6 \times 75 \text{ W} = 450 \text{ W}$
4	Bốn góc tổng mặt bằng	$4 \times 500 \text{ W} = 2000 \text{ W}$
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	$8 \times 75 \text{ W} = 600 \text{ W}$
Tổng côngsuất		3350

Tổng công suất dựng:
$$P = 1.1 \times \left(\sum \frac{k_1 \times p_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_2 \times p_2}{\cos \varphi} + \sum k_3 \times p_3 + \sum k_4 \times p_4 \right)$$

Trong đó: Hệ số 1.1 là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

Hệ số $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy $\cos \varphi = 0.68$ đối với máy trộn vữa, bê tông

$\cos \varphi = 0.65$ đối với máy hàn, cần trục tháp

k_1, k_2, k_3, k_4 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

($k_1 = 0,75$; $k_2 = 0,70$; $k_3 = 0,8$; $k_4 = 1,0$)

$\sum P_1, \sum P_2, \sum P_3, \sum P_4$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ của các thiết bị tiêu thụ điện trực tiếp, điện động lực, phụ tải sinh hoạt và thắp sáng.

Ta có : Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất: (các máy hàn)

$$P_1^T = \frac{0,7 \times 20}{0,65} = 21,54 \text{ KW}$$

Công suất điện phục vụ cho các máy chạy động cơ điện:

$$P_2^T = \frac{0,7 \times (32 + 3 + 2 + 3 + 1,5)}{0,65} = 44,69 \text{ KW};$$

Công suất điện phục vụ sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực hiện trường:

$$P_3^T = 5,1 + 3,35 = 8,45 \text{ KW};$$

Tổng công suất tiêu thụ: $P^T = 1,1 \times (21,54 + 44,69 + 8,45) = 79,73 \text{ (KW)}$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P^T}{\cos \phi} = \frac{79,73}{0,7} = 114 \text{ (KVA)}$$

Nguồn điện cung cấp cho công trường lấy từ nguồn điện đang tải trên lưới cho thành phố.

d. Tính dây dẫn:

Việc chọn và tính dây dẫn theo 2 điều kiện:

+ Chọn dây dẫn theo độ bền:

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: $S = 0,5 \text{ mm}^2$

- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: $S = 1 \text{ mm}^2$

- Dây nối các thiết bị di động: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

- Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

*Đối với dừng sản xuất (3 pha):

$$S = 100 \times \Sigma P \times l / (k \times V_d^2 \times [\Delta u])$$

Trong đó: $\Sigma P = 79,73$ KW: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

l : chiều dài đường dây, m.

$[\Delta u]$: tổn thất điện áp cho phép.

k : hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn

V_d : điện thế dây dẫn, V.

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

Chiều dài dây dẫn: $l = 100$ m.

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 79.73/100 = 0.8 \text{ KW/m.}$$

$$\text{Tổng Mômen tải: } \Sigma P \cdot l = q \times l^2 / 2 = 0,8 \times 100^2 / 2 = 4000 \text{ (KWm)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 4000 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 972 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 1000$ (mm²) Đường kính dây $d = 36$ (mm)

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công:

Chiều dài dây dẫn trung bình: $l = 80$ (m).

$$\text{Tổng công suất sử dụng: } \Sigma P = 1.1 \times (P_1^T + P_2^T) = 1.1 \times (21.54 + 44.69) = 72.85 \text{ KW.}$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 72.85/80 = 0.91 \text{ KW/m.}$$

$$\text{Tổng Mômen tải: } \Sigma P \cdot l = q \times l^2 / 2 = 0.91 \times 80^2 / 2 = 2912 \text{ (KWm)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 2912 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0.05) = 566 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 615$ (mm²). Đường kính dây $d = 28$ (mm).

- Tính toán dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng: mạng chiếu sáng 1 pha (2 dây dẫn)

Chiều dài dây dẫn: $l = 100$ (m) (Tính cho thiết bị chiếu sáng xa nhất)

$$\text{Tổng công suất sử dụng } \Sigma P = P_4^T = 6.25 \text{ (KW)}$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 6.25/100 = 0.0625 \text{ (KW/m).}$$

$$\text{Tổng Mômen tải: } \Sigma P \cdot l = q \times l^2 / 2 = 0.0625 \times 100^2 / 2 = 312.5 \text{ (KW.m)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 312.5 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0.05) = 76 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $S = 113(\text{ mm}^2)$ Đường kính dây $d = 12(\text{ mm.})$

*. Nước thi công và sinh hoạt:

Nguồn nước lấy từ mạng cấp nước cho thành phố, có đường ống chạy qua vị trí xây dựng của công trình.

a. Xác định nước dùng cho sản xuất:

Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dựng bê tông thương phẩm nên hạn chế việc cung cấp nước.

Nước dùng cho sản xuất được tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ bê tông lót Móng.

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum A_i}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (\text{l/s})$$

Trong đó: A_i : đối tượng dùng nước thứ i (l/ngày)..

$K_g = 2,25$: Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.

1, 2: Hệ số xét tới một số loại điểm dùng nước chưa kể đến

ST T	Các điểm dùng nước	Đơn vị	K.lượng /ngày	Định mức	A_i (l/ngày)
1	Trộn Bê tông lót Móng	m^3	37,61	300 l/m^3	11283
$\Sigma A_i = 9468/\text{ngày}$					

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 11283}{8 \times 3600} \times 2,25 = 1,06(\text{l/s})$$

b. Xác định nước dùng cho sinh hoạt tại hiện trường:

Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh ...

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (\text{l/s})$$

Trong đó: N_{\max} : Số công nhân cao nhất trên công trường ($N_{\max} = 105$ người).

$B = 20 \text{ l/người}$: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong 1 ngày ở CT

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 2$)

$$Q_2 = \frac{105 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,15(\text{l/s})$$

c. Xác định nước dùng cho sinh hoạt khu nhà ở:

Dựng giữa lỵc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh ...

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \times 3600} \cdot K_g \cdot K_{ng} \quad (\text{l/s})$$

Trong đó: N_c : Số công nhân ở khu nhà ở trên công trường ($N_c = 78$ người).

$C = 50 \text{ l/người}$: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong 1 ngày - đêm ở CT.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 1.8$)

K_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày ($K_{ng} = 1.5$)

$$Q_3 = \frac{78 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,8 \times 1,5 = 0,12 \text{ (l/s)}$$

d. Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả: theo quy định: $Q_4 = 5 \text{ l/s}$

Lưu lượng nước tổng cộng:

$$Q_4 = 5 \text{ (l/s)} > (Q_1 + Q_2 + Q_3) = (0,75 + 0,17 + 0,14) = 1,06 \text{ (l/s)}$$

$$\text{Nờn tính: } Q_{\text{Tổng}} = 70\% \times [Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4$$

$$= 0,7 \times 1,06 + 5 = 5,74 \text{ (l/s)}$$

Đường kính ống dẫn nước vào nơi tiêu thụ:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,74 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 70 \text{ (mm)}$$

Vận tốc nước trong ống có : $D = 75 \text{ mm}$ là: $v = 1,5 \text{ m/s}$.

Chọn đường kính ống $D = 75 \text{ mm}$.

Bố trí tổng mặt bằng xem bản vẽ TC04.

11.3 An toàn lao động

. An toàn lao động khi thi công cọc ép

Khi thi công cọc phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thuỷ lực, động cơ điện.

+ Cần cầu, máy hàn điện .

+ Hệ tời cốp, rũng rọc.

+ Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

. An toàn lao động trong thi công đào đất.

+ Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành mỏy phải kiểm tra tỡnh trạng mỏy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hóm, tón hiệu, õm thỡnh, cho mỏy chạy thử khụng tải.

- Khụng đợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hóm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tỡnh trạng của dõy cốp, khụng đợc dùng dây cáp đó nổi.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $> 1 \text{ m}$.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.
 - + Đào đất bằng thủ công.
 - Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
 - Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.
 - Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.
- .* An toàn lao động trong công tác bê tông.

a. Dụng lắp, tháo dỡ dàn giáo.

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mủn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng...
- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trọt.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đó qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Khụng dụng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc giú cấp 5 trở lờn.

b. Công tác gia cụng, lắp dựng coffa.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đó được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đó lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

- Cắm đặt và chắt xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiều nghiêng cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c. Công tác gia công lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kẹp cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá đỡ ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép trôn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hóm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dụng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d. Đổ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đó có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vũi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung.

- + Dụng dẫy buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

e. Tháo dỡ coffa.

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đó đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình khung được để coffa đó tháo lên sàn công tác hoặc nệm coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

Công tác làm mái.

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đó kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

Công tác xây và hoàn thiện.

a. Xây tường.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,3 m thì phải bắc giàn giáo, đỡ đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thõ bờn ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
- Không được phép :
 - + Đứng ở bêtrường để xây.
 - + Đi lại trên bêtrường.
 - + Đứng trên mái hắt để xây.
 - + Tựa thân vào tường mới xây để lên xuống.
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bêtrường đang xây.
- Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong tường biên về mùa mưa báo phải che chắn ngay.

b. Công táchoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trọt :

- Trọt trong, ngoài côngtrình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lêncao hợp lý.
- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phũng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thụng giú của phũng đó.
- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

- Cấm người vào trong buồng đó quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

CHƯƠNG XIII. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.

Đồ án tốt nghiệp đại học là một công trình nghiên cứu khoa học của mỗi học viên tại các trường đại học, được tiến hành ở giai đoạn cuối khóa học dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Đồ án tốt nghiệp bao gồm hai phần chính: phần thuyết minh và phần bản vẽ công trình. **“Thiết kế và tổ chức nhà chung cư Vạn Mỹ - P.Tân Tạo – Q.Tân Bình – TP.Hồ Chí Minh”**.

Dưới sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của các thầy, các cô trong khoa xây dựng và các bạn trong lớp, em đã thực hiện và hoàn thành đồ án tốt nghiệp của mình. Quá trình thực hiện đồ án giúp em biết cách vận dụng những kiến thức đã được học trong suốt thời gian học tập tại nhà trường vào từng khâu cụ thể vào việc thiết kế công trình, như bố trí không gian kiến trúc, tính toán các kết cấu chính của một công trình, lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công công trình. Những kiến thức đã được học là sự chuẩn bị cần thiết cho quá trình làm việc của em sau khi ra trường.

MỤC LỤC THUYẾT MINH ĐỒ ÁN

Mở đầu	1
PHẦN I: KIẾN TRÚC.....	2
Chương 1 : Giới thiệu chung về công trình	3
1.1. Giới thiệu công trình.....	3
1.2. Giải pháp thiết kế kiến trúc.....	4
1.3. Giải pháp giao thông, chiếu sáng, thông gió, chống nắng	7
1.4. kết luận.....	8
PHẦN II: KẾT CẤU.....	5
Chương 2: Lựa chọn giải pháp kết cấu và tính toán nội lực .	10
2.1. Sơ bộ phương án kết cấu	10
2.2. Sơ bộ các kích thước tiết diện	11
2.3. Tính toán tải trọng.....	15
2.4. Hoạt tải	20
2.5 Tính toán nội lực	22
Chương 3 : Tính toán sàn.....	29
3.1.Số liệu tính toán	29
3.2. Xác định nội lực	30
Chương 4 : Tính toán cầu thông.....	44
4.1.Thông số thiết kế.....	44
4.2.Tính toán bản thông	45
4.3.Tính toán cốt thông	48
4.4.Tính toán bản chiếu nghỉ	50
4.5.Tính toán dầm chiếu nghỉ	52
4.6.Tính toán dầm chiếu tới	54
Chương 5. Tính toán dầm	57
5.1 Cơ sở tính toán	57
5.2 Tính toán dầm chính	57
Chương 6. Tính toán cột khung trục K5	67
6.1 Lý thuyết tính toán cột chịu nén lệch tâm xiên	67
6.2 Tính toán cột khung trục 5.....	71

Chương 7. Tính toán móng khung trục K5.....	104
7.1. Số liệu địa chất công trình	104
7.2. Lập phương án so sánh và lựa chọn	108
7.3. Tính toán cọc khoan nhồi và móng cột trục B,C.....	109
7.4. Tính móng cột trục D,A	122
PHẦN III: THI CÔNG.....	129
Chương 8 :Giới thiệu công trình	130
8.1. Tên công trình	130
8.2. Địa điểm xây dựng.....	130
8.3 Kiến trúc	130
8.4. Kết cấu	130
8.5. Điều kiện thi công.....	130
Chương 9 : Lập biện pháp thi công phần ngầm	133
9.1. Thi công cọc khoan nhồi.....	133
9.2. Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi bằng phương pháp gầu xoắn trong dung dịch bentonite	134
9.3. Công tác kiểm tra chất lượng cọc	142
9.4. Tính toán khối lượng, thời gian thi công và chọn máy.....	142
Chương 10 : Thi công đài – giằng móng.....	149
10.1. Thi công hố móng.....	149
10.2 Phá vỡ đầu cọc	157
10.3. Đổ bê tông lót móng	158
10.4. Công tác cốt thép móng	159
10.5. Công tác ván khuôn móng	159
10.6. Công tác đổ bê tông	163
10.7 Công tác bảo dưỡng bê tông	163
10.8. Công tác tháo ván khuôn móng.....	163
10.9 Lấp hố móng	163
10.10 Chọn máy thi công móng.....	163
Chương 11 : Thi công phần thân và hoàn thiện	168
11.1. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cây chống.....	168
11.2 Lập bảng thống kê ván khuôn, cốt thép, bê tông, xây, trát, sơn,	

Bả phần hoàn thiện.....	183
11.3. Chọn máy thi công.....	184
11.4. Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân	188
Chương 13 : Kết luận và kiến nghị218